



**TUGAS AKHIR - RE 141581**

# **PERUBAHAN EMISI KARBONDIOKSIDA DENGAN PEMINDAHAN KENDARAAN PRIBADI KE KENDARAAN UMUM KONVENSIIONAL DI KOTA SURABAYA**

**RANI FAJAR NESTITI**  
**3313100050**

**Dosen Pembimbing:**  
**Ipung Fitri Purwanti, S.T., M.T., Ph. D**

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2017**





**TUGAS AKHIR - RE 141581**

**PERUBAHAN EMISI KARBONDIOKSIDA DENGAN  
PEMINDAHAN KENDARAAN PRIBADI KE  
KENDARAAN UMUM KONVENSIONAL DI KOTA  
SURABAYA**

**RANI FAJAR NESTITI  
3313100050**

**Dosen Pembimbing:  
Ipung Fitri Purwanti, S.T., M.T., Ph. D**

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



**FINAL PROJECT - RE 141581**

# **CARBONDIOXIDE EMISSION DIFFERENCE BY TRANSFER OF PRIVATE VEHICLE TO CONVENTIONAL PUBLIC TRANSPORT IN SURABAYA**

**RANI FAJAR NESTITI**  
**3313100050**

**SUPERVISOR**  
**Ipung Fitri Purwanti, S.T., M.T., Ph. D**

**DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING**  
**Faculty of Civil Engineering and Planning**  
**Institute of Technology Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2017**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERUBAHAN EMISI KARBONDIOKSIDA DENGAN PEMINDAHAN KENDARAAN PRIBADI KE KENDARAAN UMUM KONVENSIONAL DI KOTA SURABAYA

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik  
pada

Program Studi S-1 Jurusan Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**RANI FAJAR NESTITI**  
NRP 3313 100 050

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :



**Ipung Fitri Purwanti, S.T., M.T., Ph.D.**

NIP : 19711114 200312 2 001







# **PERUBAHAN EMISI KARBONDIOKSIDA DENGAN PEMINDAHAN KENDARAAN PRIBADI KE KENDARAAN UMUM KONVENSIONAL DI KOTA SURABAYA**

Nama Mahasiswa : Rani Fajar Nestiti  
NRP : 3313100050  
Jurusan : Teknik Lingkungan FTSP ITS  
Dosen Pembimbing : Ipung Fitri Purwanti, S.T., M.T., Ph.D.

## **ABSTRAK**

Aktivitas manusia membutuhkan moda transportasi untuk menunjang kelancaran manusia dalam mempermudah aktivitasnya. Pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi dapat menimbulkan dampak yang serius, terutama terhadap lingkungan, antara lain polusi udara. Di kota-kota besar di Indonesia, termasuk Kota Surabaya, transportasi merupakan salah satu penyumbang terbesar emisi karbondioksida di udara. Penggunaan kendaraan pribadi menyebabkan bertambahnya volume kendaraan di jalan. Jumlah emisi CO<sub>2</sub> dari kendaraan pribadi mencapai 3.285.241 ton CO<sub>2</sub>/ tahun pada tahun 2016. Oleh karena itu, penggunaan kendaraan pribadi perlu dibatasi untuk membantu mengurangi emisi gas buang yang akan menyebabkan pemanasan global. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui minat responden untuk berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum konvensional khususnya taksi, bus kota, dan angkot, sehingga bisa diketahui emisi yang dapat direduksi dengan adanya pemindahan tersebut. Kemudian juga ditentukan faktor-faktor yang mempengaruhi responden untuk memilih jenis kendaraan umum.

Data yang dikumpulkan berupa persentase minat warga yang ingin melakukan pemindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum dan faktor yang mempengaruhi pemindahan tersebut. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan wawancara kepada 215 orang responden yang merupakan pengguna kendaraan pribadi secara *random sampling*. Data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung potensi reduksi emisi karbondioksida sebelum dan setelah pemindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum. Sebanyak 4% responden

bersedia berpindah ke taksi, 24% bersedia berpindah ke bus kota, dan 28% bersedia berpindah ke angkot. Dari perpindahan tersebut, didapatkan reduksi emisi sebesar 1.129.589 ton CO<sub>2</sub>/tahun. Selanjutnya dilakukan dianalisis faktor-faktor signifikan yang mempengaruhi pemindahan tersebut dengan SPSS. Faktor yang signifikan terhadap pemilihan taksi yakni kemacetan dan terdapatnya AC. Faktor signifikan yang mempengaruhi terhadap pemilihan bus kota yakni kemacetan lalu lintas dan biaya bahan bakar, dan faktor signifikan yang mempengaruhi terhadap pemilihan angkot yakni faktor lebih praktis.

**Kata Kunci : Angkot, Bus kota, Emisi karbondioksida, Kendaraan pribadi, Taksi**

# **CARBONDIOXIDE EMISSION DIFFERENCE BY TRANSFER OF PRIVATE VEHICLE TO CONVENTIONAL PUBLIC TRANSPORT IN SURABAYA**

Name : Rani Fajar Nestiti  
Register Number : 3313100050  
Departmen : Environmental Engineering  
Supervisor : Ipung Fitri Purwanti, S.T., M.T., Ph.D.

## **ABSTRACT**

Human activity requires a mode of transportation to support the fluency of humans in facilitating their activities. High vehicle growth can have serious impacts, especially on the environment, such as air pollution. In major cities in Indonesia, including Kota Surabaya, transportation is one of the largest contributors of carbon dioxide emissions in the air. The use of private vehicles causes an increase in the volume of vehicles on the road. The amount of CO<sub>2</sub> emissions from private vehicles reaches 3,285,241 tons of CO<sub>2</sub>/year by 2016. Therefore, the use of private vehicles needs to be limited to help reduce exhaust emissions that would cause global warming. This study aims to determine the interest of respondents to move from private vehicles to conventional public transportation, especially taxi, city buses and paratransit, so it can be known emissions that can be reduced with the removal. Then also determined the factors that influence respondents to choose the type of public vehicle.

The data collected in the form of percentage of interest of citizens who want to make the transfer from private vehicle to public transportation and factors that affect the transfer. The data were collected by interviewing 215 respondents who were private vehicle users in random sampling. The data are then used to calculate the potential for carbon dioxide emission reduction before and after removal from private vehicles to public transport. As many as 4% of respondents are willing to move to taxi, 24% are willing to move to city bus, and 28% are willing to move to paratransit. From the displacement, the emission reduction was 1,129,589 tons CO<sub>2</sub> / year. Further analyzed significant factors that affect the transfer with SPSS. Significant factors for the

selection of taxis are congestion and the presence of air conditioning. Significant factors affecting the selection of city buses are traffic congestion and fuel costs, and significant factor that affect the selection of angkot that is more practice.

**Keywords : Carbondioxide emission, City bus, Paratransit, Private vehicle, Taxi**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan pada Allah SWT karena atas Rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Perubahan Emisi Karbondioksida dengan Pemindahan Kendaraan Pribadi Ke Kendaraan Umum di Kota Surabaya”. Atas bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan hingga terselesaikan laporan tugas akhir ini, saya menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Ipung Fitri Purwanti, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, bimbingan dan ilmu yang diberikan.
2. Bapak Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T; Bapak Dr. Ir. Irwan Bagyo Santoso, M.T., dan Bapak Arseto Yekti Bagastyo, S.T., M.T., M.Phil., Ph.D. selaku dosen penguji.
3. Bapak Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, S.T., MEPM selaku Kepala Laboratorium Pengendalian Pencemaran Udara dan Perubahan Iklim atas kesediannya untuk berdiskusi dengan penulis, serta telah memberikan arahan, bimbingan, waktu, dan ilmunya dalam membantu penyelesaian tugas akhir ini.
4. Orang tua saya yang telah memberikan dukungan moril dan materiil untuk kelancaran tugas akhir saya.
5. Teman-teman Teknik Lingkungan ITS angkatan 2013 yang telah menemani serta memberikan semangat dan dukungan.

Saya menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu saya menerima saran agar penulisan laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juni 2017

Penulis

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Ruang Lingkup .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Definisi Emisi .....	5
2.2 Karbondioksida (CO <sub>2</sub> ) .....	6
2.3 Faktor Emisi .....	7
2.4 Emisi dari Kegiatan Transportasi .....	7
2.5 Penggunaan Kendaraan Umum sebagai Moda Transportasi .....	9
2.6 Pengalihan Moda Transportasi .....	11
2.7 Statistical Product and Service Solutions (SPSS) .....	14
2.8 Definisi Survey .....	14
2.9 Model <i>Multinomial Logit</i> (MNL) .....	15
BAB III .....	17
METODE PENELITIAN .....	17
3.1 Umum .....	17
3.2 Kerangka Penelitian .....	18
3.3 Penjelasan Kerangka Penelitian .....	19
3.3.1 Ide Penelitian .....	19
3.3.2 Studi Literatur .....	19

3.3.3 Penentuan Aspek Penelitian.....	20
3.3.4 Persiapan Penelitian .....	20
3.3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	21
3.3.6 Teknik Analisis Data .....	22
3.3.7 Pembahasan.....	23
3.3.8 Kesimpulan dan Saran .....	23
BAB IV .....	25
PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Kuesioner dan Wawancara .....	25
4.2 Karakteristik Responden .....	26
4.2.1 Jenis Kelamin.....	27
4.2.2 Usia .....	27
4.2.3 Tingkat Pendidikan Terakhir .....	28
4.2.4 Pekerjaan.....	29
4.2.5 Jumlah Anggota Keluarga .....	29
4.2.6 Pendapatan.....	30
4.2.7 Jarak dari Rumah ke Tempat Kerja .....	30
4.2.8 Jumlah Mobil dan Motor Atas Nama Pribadi .....	31
4.2.9 Jumlah Mobil dan Sepeda Motor dalam Rumah ..	33
4.3 Persentase Minat Pengguna Kendaraan .....	34
4.3.1 Kendaraan Sehari-hari Responden .....	34
4.3.2 Biaya Transportasi Sehari-hari Responden.....	36
4.3.3 Alasan Responden Menggunakan Mobil dan Sepeda Motor .....	38
4.3.4 Kesiediaan Pengguna Kendaraan Pribadi Berpindah ke Kendaraan Umum dengan Kondisi Saat Ini.....	40
4.3.5 Besarnya Persentase yang Pindah .....	42
4.4 Perubahan Emisi Karbondioksida .....	43
4.4.1 Emisi Total Kendaraan Pribadi .....	46
4.4.2 Emisi Setelah Pemindahan.....	51
4.5 Faktor Signifikan yang Berpengaruh Terhadap Pemilihan Jenis Kendaraan .....	56



4.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Responden Memilih Taksi .....	58
4.5.2 Faktor yang Mempengaruhi Responden Memilih Bus Kota .....	60
4.5.3 Faktor yang Mempengaruhi Responden Memilih Angkot .....	62
BAB V .....	65
KESIMPULAN DAN SARAN .....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	67
BIOGRAFI PENULIS .....	70

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penggunaan Moda Transportasi Tahun 2011 dan 2013 .....	10
Gambar 2. 2 Penggunaan Moda Transportasi Berdasarkan Penggolongan Tingkat Pendapatan.....	11
Gambar 3. 1 Skema Kerangka Penelitian .....	18
Gambar 4. 1 Jumlah Mobil dan Sepeda Motor di Kota Surabaya Tahun 2016 .....	25
Gambar 4. 2 Jumlah Kepemilikan Mobil Atas Nama Pribadi .....	32
Gambar 4. 3 Jumlah Kepemilikan Sepeda Motor Atas Nama Pribadi .....	32
Gambar 4. 4 Jumlah Mobil dan Sepeda Motor Responden dalam Rumah.....	33
Gambar 4. 5 Transportasi Sehari-hari Responden Berdasarkan Pendapatan per Bulan.....	36
Gambar 4. 6 Persentase Minat Responden Berpindah dari Kendaraan Pribadi ke Kendaraan Umum dengan Kondisi Saat Ini .....	41
Gambar 4. 7 Persentase Minat Responden Berpindah dari Kendaraan Pribadi ke Kendaraan Umum dengan Faktor-faktor Tertentu Dipenuhi.....	43

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Rentang Rantai Karbon Bahan Bakar Bensin dan Solar .....	5
Tabel 2. 2	Faktor Emisi Default Transportasi Jalan Raya .....	7
Tabel 2. 3	Peringkat Faktor Menghindari Mengendarai Mobil Pribadi .....	12
Tabel 2. 4	Peringkat Faktor Menghindari Mengendarai Sepeda Motor.....	13
Tabel 4. 1	Rata-rata Biaya Bahan Bakar Responden per Hari .....	37
Tabel 4. 2	Alasan Memilih Mobil Pribadi untuk Perjalanan Sehari-hari .....	39
Tabel 4. 3	Alasan Memilih Mobil Pribadi untuk Perjalanan Sehari-hari .....	40
Tabel 4. 4	Jumlah Kendaraan Pribadi di Kota Surabaya Tahun 2016 .....	44
Tabel 4. 5	Jumlah Armada Bus Kota yang Dibutuhkan .....	45
Tabel 4. 6	Jumlah Armada Angkot yang Dibutuhkan .....	45
Tabel 4. 7	Faktor emisi gas buang CO <sub>2</sub> kendaraan untuk kota metropolitan dan kota besar di Indonesia.....	46
Tabel 4. 8	Beban Emisi CO <sub>2</sub> dari Kendaraan Pribadi di Kota Surabaya .....	49
Tabel 4. 9	Faktor emisi gas buang CO <sub>2</sub> kendaraan untuk kota metropolitan dan kota besar di Indonesia.....	50
Tabel 4. 10	Perpindahan Emisi CO <sub>2</sub> oleh Taksi .....	52
Tabel 4. 11	Pemindahan Emisi CO <sub>2</sub> oleh Bus Kota .....	55
Tabel 4. 12	Pemindahan Emisi CO <sub>2</sub> oleh Angkot.....	55
Tabel 4. 13	Faktor Signifikan yang Berpengaruh Terhadap Pemilihan Taksi .....	59
Tabel 4. 14	Faktor Signifikan yang Berpengaruh Terhadap Pemilihan Bus Kota .....	61
Tabel 4. 15	Faktor Signifikan yang Berpengaruh Terhadap Pemilihan Angkot.....	63

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Form Kuesioner .....	xvii
Lampiran 2	Persebaran Kuesioner di Kota Surabaya .....	xxiii
Lampiran 3	Perhitungan VKT Sepeda Motor .....	xxv
Lampiran 4	Perhitungan VKT Mobil Bensin .....	xxxiii
Lampiran 5	Perhitungan VKT Mobil Solar .....	xxxv
Lampiran 6	Langkah Analisis SPSS.....	xxxvii

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Aktivitas manusia yang semakin tinggi akhir-akhir ini menyebabkan mobilitas yang tinggi pula. Kemacetan menjadi hal yang tidak bisa dihindari seiring dengan aktivitas manusia yang semakin meningkat. Aktivitas tersebut membutuhkan moda transportasi untuk menunjang kelancaran manusia dalam mempermudah aktivitasnya. Kota Surabaya yang merupakan kota metropolitan kedua terbesar setelah Jakarta tidak luput dari kemacetan. Penggunaan kendaraan pribadi menyebabkan bertambahnya volume kendaraan di jalan. Penggunaan kendaraan pribadi menjadi salah satu pilihan karena praktis dan fleksibel. Kendaraan pribadi bisa berupa mobil ataupun sepeda motor. Hal ini menyebabkan kemacetan dan tentu saja berdampak pada peningkatan kuantitas emisi CO<sub>2</sub>.

CO<sub>2</sub> merupakan gas penyebab efek rumah kaca. Efek rumah kaca disebabkan Polusi udara terjadi akibat emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor tersebut. Di kota – kota besar, sektor transportasi menjadi penyumbang terbesar pencemaran udara yang mencapai 60%, kemudian sektor industri 25%, rumah tangga 10% dan sampah sebanyak 5% (Saepudin dan Admono, 2005).

Pada tahun 2011, jumlah total kendaraan di Surabaya yang terdiri dari sepeda motor, mobil bensin, mobil solar, mikrolet, bus dan truk mencapai 1.827.806 kendaraan, dengan kekuatan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 5.269.460 ton CO<sub>2</sub>/tahun. Sedangkan hasil proyeksi jumlah kendaraan bermotor sampai tahun 2016 adalah 3.147.720 kendaraan. Untuk proyeksi emisi CO<sub>2</sub> kendaraan bermotor di Kota Surabaya telah dilakukan sampai tahun 2016, yaitu sebesar 8.045.644 ton CO<sub>2</sub>/tahun (SLHD Kota Surabaya, 2011).

Pemotongan subsidi bahan bakar memberikan dampak pada peningkatan infrastruktur transportasi masal, sehingga perbaikan maupun penambahan armada untuk transportasi umum dapat dilakukan. Selain itu, kebijakan perpindahan moda transportasi dari kendaraan pribadi ke transportasi umum dapat juga membantu mengatasi kemacetan dan mengurangi emisi gas CO<sub>2</sub> terutama di kota-kota metropolitan seperti Jakarta, Surabaya,

Bandung dan kota lainnya di Indonesia. Kebijakan transportasi masal ini juga merupakan bagian dari implementasi mitigasi polusi udara dari sektor transportasi, dimana pertumbuhan kendaraannya sangat cepat, tidak sebanding dengan kapasitas jalan. Kebijakan transportasi masal ini juga merupakan bagian dari implementasi mitigasi polusi udara dari sektor transportasi (Maimunah dan Kaneko, 2016)

Dengan adanya emisi CO<sub>2</sub> yang cukup tinggi dari sektor transportasi di Kota Surabaya, maka perlu adanya analisis perubahan emisi CO<sub>2</sub> dari sektor transportasi dengan pemindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum, yang dalam hal ini yaitu angkot, bus kota, dan taksi.

Untuk mendapatkan hasil analisis yang sesuai dengan tujuan penelitian, maka penelitian ini akan melakukan survei terhadap pengguna kendaraan di Kota Surabaya. Teknis pengumpulan datanya melalui penyebaran kuesioner ke penduduk kota Surabaya yang diambil sampel secara acak sebesar 215 penduduk dengan menekankan asumsi, jika seandainya melakukan perjalanan. Persentase pengguna kendaraan yang bersedia berpindah ke kendaraan umum akan digunakan sebagai data untuk menghitung potensi reduksi CO<sub>2</sub>. Penelitian ini juga melakukan analisis jika pengguna kendaraan bersedia berpindah ke kendaraan umum, faktor-faktor apa sajakah yang menentukan. Penelitian semacam ini adalah yang pertama kalinya di Surabaya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah perhitungan jumlah emisi CO<sub>2</sub> dari kendaraan pribadi di Kota Surabaya dan upaya pengurangannya dengan perpindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum, khususnya bus kota, angkot, dan taksi. Rumusan masalah yang hendak dipecahkan adalah :

1. Berapa persen pengguna kendaraan pribadi yang memiliki minat berpindah ke kendaraan umum konvensional khususnya angkot, bus kota, dan taksi?
2. Berapakah potensi perubahan CO<sub>2</sub> dari berpindahnya masyarakat dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum konvensional khususnya angkot, bus kota, dan taksi?

3. Apa sajakah faktor-faktor yang membuat masyarakat akan berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum konvensional khususnya angkot, bus kota, dan taksi?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan persentase minat warga Surabaya yang ingin beralih ke kendaraan umum konvensional, khususnya taksi, bus kota, dan angkot.
2. Menentukan perubahan CO<sub>2</sub> dari sektor transportasi pribadi di Surabaya setelah dilakukan perpindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum, khususnya taksi, bus kota, dan angkot.
3. Menentukan faktor-faktor signifikan yang membuat pengguna kendaraan pribadi berpindah ke kendaraan umum konvensional khususnya taksi, bus kota, dan angkot.

### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan di Kota Surabaya dengan responden pengguna kendaraan pribadi
2. Kendaraan pribadi yang diobservasi merupakan kendaraan bernomor Polisi Kota Surabaya
3. Kendaraan umum yang termasuk dalam ruang lingkup adalah angkot, bus kota, dan taksi
4. Waktu penelitian dilakukan selama 2 bulan yaitu bulan Februari-Maret 2017
5. Pengumpulan data menggunakan data primer yang berupa kuisioner dengan 215 responden dan data sekunder dari Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur
6. Perhitungan jumlah emisi CO<sub>2</sub> berdasarkan faktor emisi kendaraan berdasarkan IPCC tahun 2006

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi bagi pemerintah setempat dan masyarakat tentang pentingnya

penggunaan kendaraan umum untuk mengurangi CO<sub>2</sub>. Selain itu, penelitian ini bermanfaat sebagai masukan untuk mengimplementasikan kebijakan dan strategi mitigasi polusi udara dari sektor transportasi pribadi, serta untuk memberi masukan kepada pemerintah untuk menyediakan kendaraan umum yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan masyarakat.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Definisi Emisi

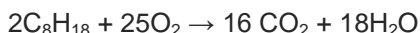
Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010, emisi adalah zat, energi dan/atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk dan/atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar. Sumber emisi adalah setiap usaha dan/atau kegiatan yang mengeluarkan emisi dari sumber bergerak spesifik, sumber tidak bergerak maupun sumber tidak bergerak spesifik. Emisi gas buang dihasilkan dari pembakaran dalam mesin yang terjadi tidak sempurna, sehingga menghasilkan gas berupa CO, HC, NO<sub>x</sub> dan gas lain yang bersifat racun serta efek negatif (Fuhaid et al., 2011). Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar didalam mesin pembakaran dalam dan mesin pembakaran luar, yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin. Emisi gas buang yang dihasilkan oleh mesin kendaraan bermotor mengakibatkan pencemaran atau polusi udara. Saat ini emisi gas buang hasil pembakaran mesin kendaraan bermotor merupakan faktor penyebab polusi yang paling dominan, terutama di kota-kota besar (Winarno, 2014). Bahan bakar yang digunakan oleh kendaraan di Indonesia yakni bahan bakar bensin dan solar. Solar biasanya digunakan sebagai bahan bakar pada semua jenis mesin *diesel*, sedangkan bensin biasanya digunakan sebagai bahan bakar pada semua jenis mesin *gasoline*.

**Tabel 2. 1 Rentang Rantai Karbon Bahan Bakar Bensin dan Solar**

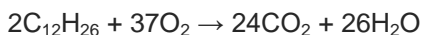
No.	Bahan Bakar	Rentang Rantai Karbon
1	Bensin	C <sub>4</sub> - C <sub>12</sub>
2	Solar	C <sub>8</sub> -C <sub>18</sub>

*Sumber: Speight, 2002*

Pembakaran di dalam mesin terjadi karena terdapat tiga komponen yang saling bereaksi, yakni oksigen, bahan bakar, dan adanya panas. Apabila salah satu dari ketiga komponen tersebut tidak ada, maka tidak akan terjadi reaksi pembakaran (Syahrani, 2006). Berikut adalah reaksi pembakaran bensin secara sempurna :



Kemudian untuk reaksi pembakaran bahan bakar solar secara sempurna adalah sebagai berikut :



## 2.2 Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

Sumber gas Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) berasal dari pembakaran bahan bakar, pembakaran biomassa, pernafasan makhluk hidup, tumpukan sampah, letusan gunung berapi serta kebakaran hutan (Samiaji, 2011). Emisi Karbon dioksida menyebabkan meningkatnya konsentrasi gas CO<sub>2</sub> di atmosfer, sehingga memicu peningkatan gas rumah kaca. Hal ini akan meningkatkan efek rumah kaca dan pemanasan global, yaitu meningkatnya suhu bumi yang menyebabkan perubahan iklim dan berdampak bagi kehidupan makhluk hidup (Fuhaid et al., 2011)

Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) merupakan sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terkait secara kovalen dengan sebuah atom karbon. Karbon dioksida ini berbentuk gas pada keadaan temperatur dan tekanan standar dan berada di atmosfer bumi. Rata-rata konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer bumi kira-kira 387 ppm, jumlah ini bervariasi tergantung pada lokasi dan waktu (Arini et al., 2010)

Perhitungan beban pencemar karbondioksida dihitung dengan persamaan yang terdapat pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010, persamaannya adalah sebagai berikut

$$E_a = \sum_{b=1, c=1}^{n, m} (VKT_{b,c} \times FE_{a,b,c} \times 10^{-6}) \quad (2.1)$$

dimana :

$E_a$  = Beban pencemar untuk polutan a (ton/tahun)

$VKT_{b,c}$  = Total panjang perjalanan tahunan kendaraan bermotor kategori b yang menggunakan bahan bakar jenis c (km/tahun)

$FE_{a,b,c}$  = Besarnya polutan a yang diemisikan untuk setiap (kilometer) perjalanan yang dilakukan kendaraan bermotor kategori b yang menggunakan bahan bakar jenis c (gr/km) atau disebut juga faktor emisi

## 2.3 Faktor Emisi

Faktor emisi (FE) adalah suatu koefisien yang menunjukkan banyaknya emisi per unit aktivitas (unit aktivitas dapat berupa volume yang diproduksi atau volume yang dikonsumsi). Untuk Tier-1 faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi default (IPCC, 2006). Berikut adalah beberapa contoh faktor emisi default menurut IPCC 2006, dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 2 Faktor Emisi Default Transportasi Jalan Raya**

Fuel Type	Default (kg/TJ)	Lower	Upper
Motor Gasoline	69300	67500	73000
Gas/Diesel Oil	74100	72600	74800
Liquefied Petroleum Gases	63100	61600	65600
Kerosene	71900	70800	73700
Compressed Natural Gas	56100	54300	58300
Liquefied Natural Gas	56100	54300	58300

*Sumber: IPCC,2006*

## 2.4 Emisi dari Kegiatan Transportasi

Pengembangan transportasi harus didasarkan pada pengembangan yang berkelanjutan (*sustainability*), yaitu melihat

jauh ke depan, berdasarkan perencanaan jangka panjang yang komprehensif dan berwawasan lingkungan. Sektor transportasi mengkonsumsi sekitar 20% dari total konsumsi energi final nasional. Hampir seluruh energi yang dipakai di sektor transportasi (97% dari total sektor transportasi) menggunakan bahan bakar minyak (BBM). Secara umum sektor transportasi dapat dikelompokkan menjadi 3 moda, yaitu transportasi darat, transportasi laut dan transportasi udara. Berdasar prakiraan kebutuhan energi maka subsektor transportasi darat merupakan sub-sektor yang paling besar menggunakan energi di sektor transportasi dengan pangsa mencapai 90%. Sedangkan sektor transportasi darat yang paling besar dalam menggunakan bahan bakar adalah sub-sektor kendaraan bermotor. Oleh karena itu transportasi darat merupakan sub-sektor yang perlu mendapat perhatian dalam melakukan efisiensi penggunaan energi untuk jangka panjang (KESDM, 2012)

Emisi adalah zat, energi dan/atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk dan/atau dimasukkannya kedalam udara ambien yang mempunyai dan/atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar (PP No.41 Tahun 1999). Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) mewakili bagian terbesar dari kelompok emisi gas rumah kaca yang tercakup oleh protokol Kyoto. Sepanjang tiga dekade yang lalu, emisi karbon dioksida dari sarana transportasi telah meningkat lebih cepat dari emisi seluruh sektor lainnya dan diproyeksikan akan meningkat lebih cepat lagi dimasa mendatang. Dari tahun 1994 sampai 2004, emisi karbon dioksida dari sektor transportasi dunia telah meningkat sebesar 36,5%. Untuk periode yang sama, emisi dari transportasi darat telah meningkat sebesar 29% di negara-negara industri dan 61% di negara-negara lainnya (terutama negara-negara berkembang atau negara-negara yang sedang dalam masa transisi) (Dalkmann dan Brannigan, 2008).

Menurut Ilyas (2004), sektor transportasi merupakan penyumbang polusi paling besar jika dibandingkan dengan sektor lainnya. Transportasi merupakan salah satu kegiatan yang berkontribusi sebagai penghasil karbon. Proses pembakaran bahan bakar minyak pada kegiatan tersebut dapat menghasilkan emisi karbon, terutama karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Emisi karbon ini



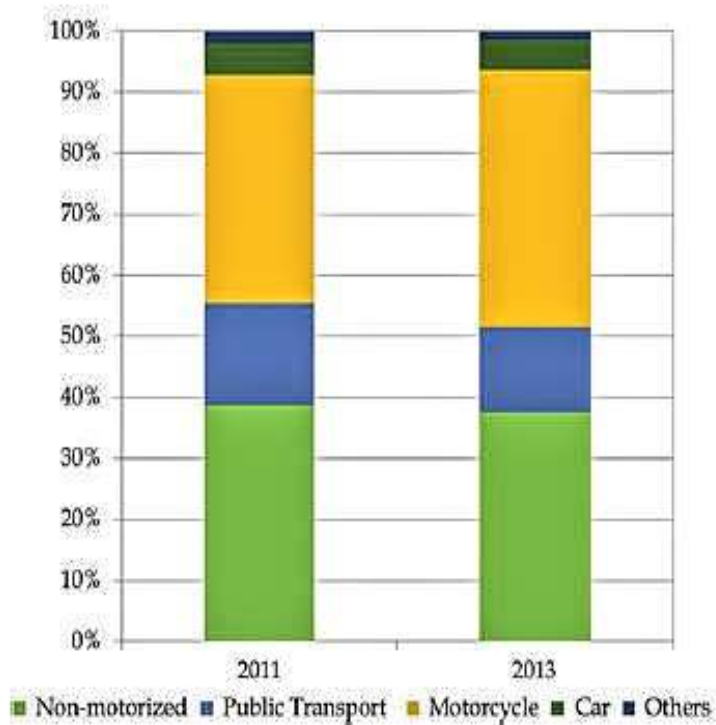
berpotensi menyebabkan pemanasan global akibat bertambahnya gas rumah kaca (Arini et al., 2010)

Emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan sektor transportasi yang paling tinggi adalah emisi dari jenis kendaraan bermotor dan sejenisnya. Hal tersebut disebabkan karena emisi yang disebabkan karena tingginya jumlah penggunaan sepeda motor (Kadmaerubun dan Hermana, 2013)

## **2.5 Penggunaan Kendaraan Umum sebagai Moda Transportasi**

Keadaan yang umum atau biasa terjadi di kota metropolitan pada negara berkembang yaitu kurangnya penyediaan transportasi umum. Kendaraan pribadi masih yang menjadi alat transportasi yang paling diminati sebagai moda transportasi. Saat ini, penggunaan transportasi umum pada tahun 2013 masih sekitar 16%. Bukan suatu hal yang mengejutkan bahwa sepeda motor menjadi moda transportasi yang paling diminati. Pada gambar 2.1, dibandingkan dengan penggunaan moda transportasi pada tahun 2011 dan 2013, dalam waktu 2 tahun terjadi penurunan penggunaan transportasi umum sekitar 3 % dari 17% menjadi 14%, akan tetapi penggunaan sepeda motor meningkat sebanyak 5%, dari 37% menjadi 42%. Secara umum, terjadi peningkatan pada penggunaan kendaraan pribadi.

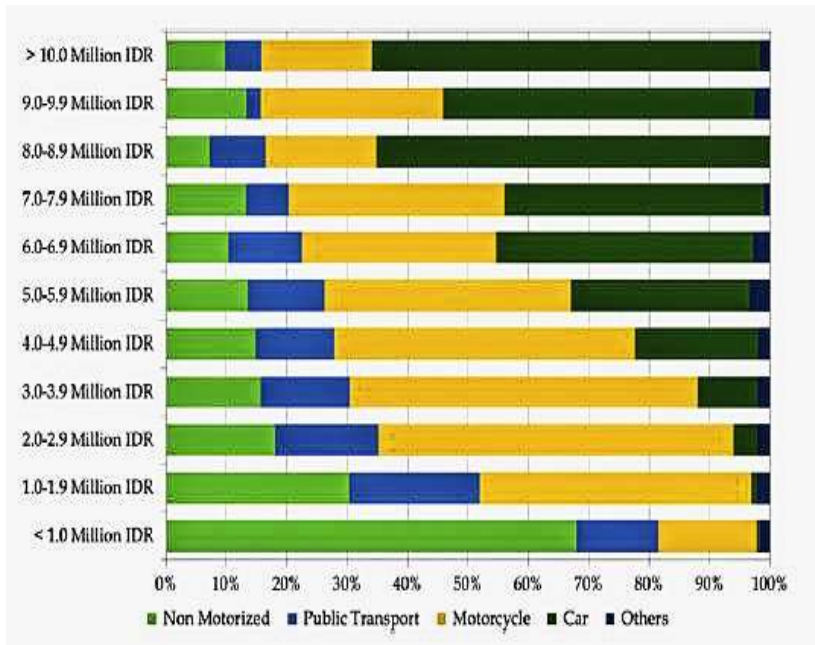
Membuat pengelompokan berdasarkan tingkat pendapatan dari pemilihan moda transportasi, terlihat sangat jelas bahwa pengguna mobil pribadi adalah dari kalangan menengah atas. Sedangkan kalangan menengah bawah kebanyakan menggunakan transportasi umum. Menariknya, sepeda motor lebih diminati oleh pengguna dari semua kalangan. Bahkan masyarakat dari kalangan menengah atas masih lebih memilih untuk menggunakan sepeda motor sebagai alat transportasinya. Untuk kalangan yang memiliki tingkat pendapatan yang paling rendah, penggunaan kendaraan tidak bermotor sangat tinggi.



Sumber : Maimunah dan Kaneko 2016

**Gambar 2. 1 Penggunaan Moda Transportasi Tahun 2011 dan 2013**

Membandingkan antara penggunaan sepeda motor dan transportasi umum, penggunaan sepeda motor selalu lebih tinggi di semua kalangan. Pengguna moda transportasi umum terbukti masih sangat sedikit. Pada gambar 2.2 menggambarkan penggunaan moda transportasi berdasarkan penggolongan tingkat pendapatan (Maimunah dan Kaneko, 2016).



Sumber : Maimunah dan Kaneko 2016

**Gambar 2. 2 Penggunaan Moda Transportasi Berdasarkan Penggolongan Tingkat Pendapatan**

## 2.6 Pengalihan Moda Transportasi

Bahan bakar minyak (BBM) dan moda transportasi darat merupakan faktor kunci dalam menurunkan emisi GRK di sektor transportasi masa mendatang. Substitusi BBM dengan bahan bakar yang rendah emisi seperti penggunaan bahan bakar gas (BBG) dan bahan bakar nabati (BBN) merupakan salah satu opsi untuk menurunkan emisi GRK. Disamping itu, pengalihan moda transportasi dapat digunakan untuk lebih mengefisienkan penggunaan energi yang pada akhirnya dapat mengurangi emisi CO<sub>2</sub> (KESDM, 2012)

**Tabel 2. 3 Peringkat Faktor Menghindari Mengendarai Mobil Pribadi**

<b>Faktor</b>	<b>Tidak sama sekali</b>	<b>Tidak terlalu</b>	<b>Netral</b>	<b>Cukup berpengaruh</b>	<b>Sangat berpengaruh</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Rangking</b>
Kepadatan lalu lintas	7	22	14	54	83	4,02	1
Biaya parkir	3	35	59	55	28	3,39	2
Ketersediaan tempat parkir	2	37	54	63	24	3,39	2
Tidak adanya tempat parkir	1	44	62	59	14	3,23	3
Biaya Tol	5	49	85	37	4	2,92	6
Biaya bahan bakar	4	44	68	57	7	3,11	5
Rute yang tidak familiar	8	89	64	18	1	2,53	7
Stres ketika mengemudi	9	39	65	55	12	3,12	4

*Sumber : Maimunah dan Kaneko 2016*

Preferensi pengguna moda transportasi pribadi roda empat akan moda transportasi publik terintegrasi sehingga mereka mau melakukan perpindahan moda. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor yang signifikan mempengaruhi perpindahan moda oleh responden adalah faktor kenyamanan, keamanan, dan

keandalan moda. Sementara peluang pemilihan moda transportasi publik terintegrasi adalah 15.4%. Rendahnya peluang pemilihan moda transportasi publik terintegrasi dibandingkan peluang pemilihan moda transportasi pribadi roda empat membutuhkan analisis sensitivitas agar tercapai nilai peluang pemilihan moda yang diinginkan. Analisis sensitivitas menghasilkan peluang pemilihan moda yang sama besar (keseimbangan) dan peluang pemilihan moda transportasi publik yang lebih besar dari nilai peluang pemilihan moda transportasi pribadi (Dwiriastya dan Miharja, 2015).

**Tabel 2. 4 Peringkat Faktor Menghindari Mengendarai Sepeda Motor**

Faktor	Tidak sama sekali	Tidak ter-lalu	Netral	Cukup berpe-ngaruh	Sangat berpe-ngaruh	Rata-rata	Rang-king
Kepadat-an lalu lintas	15	21	21	42	81	3,85	1
Biaya parkir	8	37	48	50	37	3,39	2
Ketersedia-an tempat parkir	2	41	66	50	21	3,26	3
Tidak adanya tempat parkir	3	50	64	47	16	3,13	4
Biaya bahan bakar	16	72	61	27	4	2,26	6
Rute yang tidak familiar	7	49	55	54	15	3,12	5
Stres ketika mengemu-di	15	21	21	42	81	3,85	1

*Sumber : Maimunah dan Kaneko 2016*

Faktor-faktor yang membuat masyarakat menghindari penggunaan kendaraan pribadi untuk pulang pergi kerja yaitu kepadatan lalu lintas menjadi alasan yang paling dihindari oleh masyarakat untuk menggunakan mobil, kemudian peringkat kedua dan ketiga yaitu yang berhubungan dengan tempat parkir. Stres ketika mengemudi menduduki peringkat keempat yang dihindari masyarakat untuk membawa kendaraan pribadi untuk pulang pergi kerja. Pada tabel 2.3 dan tabel 2.4 menampilkan tanggapan dari masyarakat terhadap faktor-faktor yang membuat masyarakat menghindari penggunaan kendaraan pribadi untuk pulang pergi kerja.

## 2.7 Statistical Product and Service Solutions (SPSS)

*Statistical Product and Service Solutions (SPSS)* merupakan aplikasi statistik untuk mengelola dan menganalisis data untuk berbagai keperluan dengan menggunakan teknik statistik. SPSS pada awalnya merupakan singkatan dari "*Statistical Package for in the Social Sciences*", namun telah berganti seiring dengan berkembangnya teknologi. SPSS merupakan program komputer untuk memproses data statistik secara cepat dan memberikan berbagai output yang dikehendaki oleh pengambil keputusan. (Nugroho et al., 2009). Berikut adalah rumus dari logit model :

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \dots + \beta_yX_y + \varepsilon \quad (2.2)$$

## 2.8 Definisi Survei

Menurut Suharsimi Arikunto (2006), studi survei adalah salah satu pendekatan penelitian yang pada umumnya digunakan untuk pengumpulan data yang luas dan banyak. Sedangkan teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan instrumen yang berupa angket. Kuesioner (angket) merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2009).

Secara umum metode survei terdiri dari dua jenis, yaitu deskriptif dan eksplanatif (analitik). Penelitian ini termasuk dalam penelitian survei deskriptif. Jenis survei ini digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya (Santoso, 2002). Sumber data dalam penelitian ini adalah sumber data primer dan data sekunder.

Definisi yang diungkapkan oleh Sugiyono (2008), data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Definisi data sekunder menurut Sugiyono (2009) yaitu sumber sekunder merupakan sumber data yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literatur, buku-buku, serta dokumen perusahaan. Data sekunder yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung, contohnya dari literatur-literatur, buku-buku laporan yang erat hubungannya dengan masalah yang diteliti

## **2.9 Model *Multinomial Logit* (MNL)**

Model Multinomial Logit adalah model logistik yang peubah terikatnya bukan merupakan pilihan yang dikotomi (ya atau tidak), melainkan pilihan berganda yang lebih dari dua (Alamsyah et al., 2010). Regresi logistik multinomial merupakan regresi logistik yang digunakan saat variabel dependen mempunyai skala yang bersifat polichotomous atau multinomial dengan variabel respon berskala nominal dengan tiga kategori. Untuk model regresi dengan variabel dependen berskala nominal tiga kategori digunakan kategori variabel hasil Y dikoding 1, 2, dan 3. Variabel Y terparameterisasi menjadi tiga fungsi logit. Metode regresi logistik dinyatakan dalam suatu model probabilitas yaitu model dimana variabel dependen adalah logaritma dari probabilitas suatu atribut akan berlaku dalam kondisi adanya variabel-variabel bebas tertentu (Hosmer dan Lemeshow, 2000).

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi perubahan emisi CO<sub>2</sub> di Kota Surabaya setelah dilakukan perpindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum dan untuk mengetahui faktor dominan yang mempengaruhi minat warga Surabaya yang ingin beralih dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum. Tahapan penelitian dimulai dengan menjelaskan latar belakang dilakukannya penelitian ini sehingga didapatkan ide penelitian, merumuskan permasalahan yang terjadi, mencari studi literatur yang mendukung pokok bahasan, pengumpulan data, analisa data dan pembahasan, dan menyimpulkan hasil pembahasan.

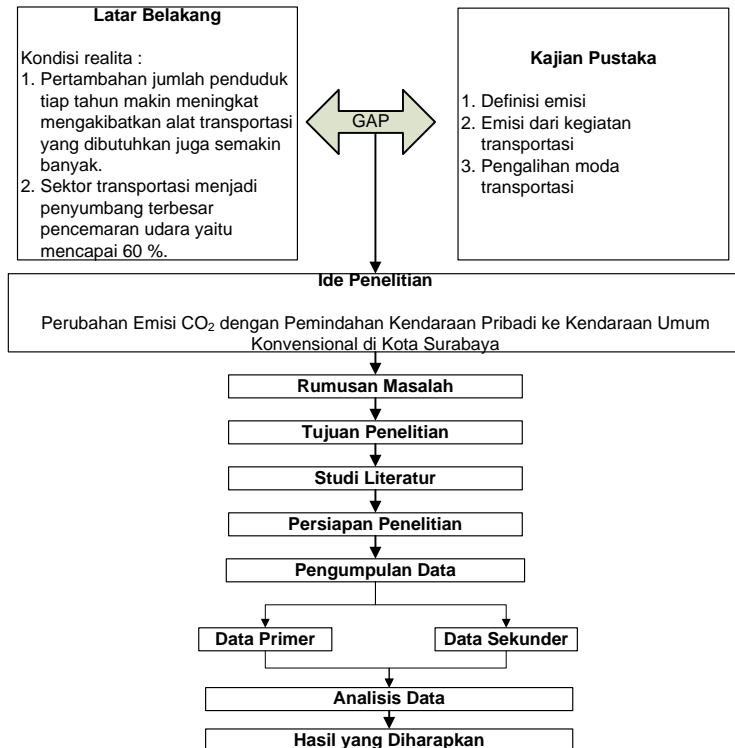
Persiapan penelitian yaitu dengan melakukan survei pendahuluan dan pembuatan kuesioner. Tahap persiapan penelitian dilakukan dengan melihat secara visual kondisi kendaraan umum yang ada di Kota Surabaya khususnya angkot, bus kota, dan taksi bertujuan untuk menentukan lokasi spesifik dari penelitian, mengetahui jumlah warga di wilayah penelitian, dan mempersiapkan kuesioner yang akan digunakan untuk wawancara. Dalam poin pertanyaan kuisoner telah dituliskan beberapa faktor yang mempengaruhi perpindahan moda transportasi berdasarkan kajian pustaka yang ada. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Metode yang akan digunakan dalam pengumpulan data primer adalah survei dalam bentuk wawancara langsung menggunakan kuesioner kepada masyarakat. Survei yang dilakukan bertujuan untuk mengumpulkan informasi terkait jumlah masyarakat yang berminat untuk beralih dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum, besarnya perubahan emisi karena perpindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum dan faktor yang membuat masyarakat ingin melakukan perpindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum.

Kuesioner hasil dari wawancara yang kemudian akan digunakan sebagai sumber data primer, diolah menggunakan software SPSS. Data yang telah diolah, dianalisis menggunakan *logit model* untuk menentukan faktor-faktor signifikan yang

membuat masyarakat melakukan perpindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum.

### 3.2 Kerangka Penelitian

Metode penelitian disusun dalam bentuk kerangka penelitian. Kerangka penelitian disusun secara sistematis berdasarkan tahapan penelitian untuk mencapai tujuan dari penelitian. Kerangka penelitian juga berfungsi sebagai gambaran umum tahapan pelaksanaan penelitian sehingga memudahkan penelitian dan penulisan laporan. Secara ringkas kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



**Gambar 3. 1 Skema Kerangka Penelitian**

### **3.3 Penjelasan Kerangka Penelitian**

#### **3.3.1 Ide Penelitian**

Sektor transportasi merupakan salah satu penyumbang emisi terbesar di udara, karena pembakaran bahan bakar yang terjadi menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> yang merupakan sumber pencemar dan berpotensi menurunkan kualitas udara. Untuk mengatasi peningkatan emisi CO<sub>2</sub> tersebut, dibutuhkan pengurangan penggunaan transportasi pribadi. Karena jumlah kendaraan berbanding lurus dengan emisi gas buang yang dihasilkan, maka semakin sedikit kendaraan yang beroperasi mengakibatkan semakin sedikit pula emisi gas buang yang dihasilkan. Salah satu langkah pengurangan kendaraan ini adalah dengan memanfaatkan transportasi umum yang sudah ada. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah data untuk mengetahui potensi reduksi emisi CO<sub>2</sub> dari sektor transportasi. Data tersebut diperoleh dengan cara mencari informasi tentang persentase minat warga yang beralih dari transportasi pribadi ke transportasi umum konvensional khususnya angkot, bus kota, dan taksi. Penelitian ini juga akan mencari informasi terkait faktor-faktor yang signifikan yang membuat masyarakat ingin beralih dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum.

#### **3.3.2 Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan mulai dari tahap awal hingga analisis data dan pembahasan dengan mengumpulkan data dan mempelajari berbagai sumber informasi. Media literatur didapatkan dari buku literatur, jurnal ilmiah ataupun laporan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pengurangan emisi CO<sub>2</sub> dari transportasi dan pemindahan moda transportasi. Literatur tersebut digunakan untuk mengetahui minat warga dan faktor yang mempengaruhi masyarakat untuk beralih moda transportasi. Literatur yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

- a. Definisi emisi
- b. Karbondioksida
- c. Faktor emisi
- d. Emisi dari kegiatan transportasi
- e. Penggunaan kendaraan umum sebagai moda transportasi

- f. Pengalihan moda transportasi
- g. Model *multinomial logit*

### **3.3.3 Penentuan Aspek Penelitian**

Aspek yang akan diteliti pada penelitian ini terdiri dari dua yaitu aspek teknis, aspek kelembagaan, dan aspek lingkungan. Aspek teknis yang dikaji meliputi hal-hal teknis terkait dengan jumlah masyarakat yang berpotensi melakukan pemindahan moda transportasi dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum konvensional. Hal-hal teknis yang akan dikaji didapatkan dari hasil survei yang dilakukan. Aspek lingkungan yang dikaji adalah terkait dengan penurunan emisi CO<sub>2</sub> yang terjadi setelah pemindahan moda transportasi. Aspek kelembagaannya yaitu terkait rekomendasi yang ditujukan untuk pemerintah.

### **3.3.4 Persiapan Penelitian**

#### **a. Survei Pendahuluan**

Survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kondisi awal wilayah penelitian dan jumlah responden dari warga. Pada tahap ini, pengamatan akan dilakukan terkait topik penelitian, yaitu potensi persentase minat warga yang beralih dari transportasi pribadi ke kendaraan umum konvensional khususnya angkot, bus kota, dan taksi di Kota Surabaya.

#### **b. Pembuatan Kuesioner**

Kuesioner berupa pertanyaan terstruktur yang akan diisi oleh responden. Kuesioner ini digunakan sebagai data primer dalam penelitian yang dilakukan. Dari hasil penyebaran kuesioner diharapkan akan diperoleh data antara lain:

1. Persentase jumlah warga Surabaya yang ingin beralih dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum konvensional
2. Kendaraan umum yang mana yang lebih diminati oleh warga Surabaya
3. Faktor yang mempengaruhi warga untuk bersedia melakukan perpindahan moda transportasi

4. Potensi reduksi emisi CO<sub>2</sub> yang didapatkan dari persentase jumlah warga yang berpindah moda transportasi

### 3.3.5 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan untuk menganalisis besarnya persentase jumlah warga Kota Surabaya yang mempunyai minat untuk beralih dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum konvensional. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan sekunder. Data sekunder diperlukan untuk mengetahui kondisi eksisting wilayah studi pada saat belum dilakukan pemindahan moda transportasi. Data primer digunakan untuk mengetahui perubahan yang mungkin terjadi setelah dilakukan pemindahan moda transportasi.

#### a) Data Primer

Pada penelitian ini, data primer akan dikumpulkan melalui survei. Metode survei adalah metode riset dengan menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpulan data. Tujuannya untuk memperoleh informasi tentang jumlah responden yang dianggap mewakili populasi. Metode survei yang dilakukan adalah dengan menyebarkan kuesioner kepada seluruh responden, kemudian responden mengisi jawaban dan pembuat kuesioner akan mengumpulkan dan mencatat jawaban tersebut. Survei dikembangkan dan dilakukan dengan perubahan seperlunya berdasarkan survei pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Kuesioner yang digunakan sebanyak 251 kuesioner dengan tingkat kesalahan sebesar 6% apabila dihitung dengan menggunakan rumus Slovin sebagai berikut (Sugiyono, 2008).

Rumus Slovin

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n        = Jumlah sampel  
N        = Jumlah populasi  
e        = Tingkat kesalahan (*error*)

b) Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari literature dan instansi terkait. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya terkait jumlah kendaraan yang ada di Kota Surabaya, faktor emisi kendaraan, besarnya emisi CO<sub>2</sub> di Kota Surabaya dan jumlah kendaraan umum berbasis aplikasi yang sudah ada.

### 3.3.6 Teknik Analisis Data

Seluruh kuesioner yang telah selesai diisi dan dikembalikan selanjutnya diolah. Tujuan dari tahap ini untuk menyederhanakan dan membuat tabulasi data. Data yang telah tersedia disederhanakan format dan strukturnya, sehingga dapat mempercepat analisis data. Tahap pengolahan data sebagai berikut:

1. Tahap pengeditan kuesioner dan penyuntingan  
Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan kelengkapan pengisian data dan keterbacaan tulisan. Pemeriksaan ini bertujuan agar semua kuesioner yang diisi memenuhi syarat untuk dianalisis.
2. Tahap input data kuesioner  
Pada tahap ini dilakukan pengkodean untuk mengklasifikasi jawaban-jawaban yang telah diisi dalam kuesioner menurut kategorinya
3. Tahap tabulasi  
Pada tahap ini dilakukan tabulasi data dengan jawaban responden dihitung dengan bantuan program *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*. Data dari kuesioner yang diolah memiliki jenis kategorikal data yang bervariasi. Program ini digunakan untuk memudahkan penulis dalam mengolah data tersebut dan menampilkan hasilnya. Pada penelitian ini program tersebut akan digunakan untuk menentukan model logit dan melakukan pengujian pada model logit tersebut.
4. Tahap analisa  
Data dianalisa dengan menggunakan *logit model*. Data diuji untuk mendapatkan faktor-faktor dominan yang mempengaruhi masyarakat dalam perpindahan moda transportasi.

### **3.3.7 Pembahasan**

Pada tahap pembahasan ini akan dibahas mengenai persentase minat warga Surabaya yang ingin beralih ke kendaraan umum konvensional, khususnya angkot, bus kota, dan taksi. Selanjutnya akan dibahas juga mengenai perubahan emisi CO<sub>2</sub> dari kendaraan pribadi di Surabaya setelah dilakukan perpindahan ke kendaraan umum, serta faktor-faktor yang ada akan dikaji dengan jenis kendaraan umum konvensional. Dari hasil analisa data akan diperoleh faktor-faktor yang signifikan yang berpengaruh, kemudian akan dikorelasikan dengan aspek-aspek yang telah ditentukan

### **3.3.8 Kesimpulan dan Saran**

Dari pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil suatu kesimpulan yang menyatakan ringkasan dari hasil penelitian. Kesimpulan yang diperoleh akan menjawab perumusan masalah penelitian. Selain kesimpulan, saran juga dapat diberikan untuk perbaikan penelitian dan pelaksanaan penelitian selanjutnya.

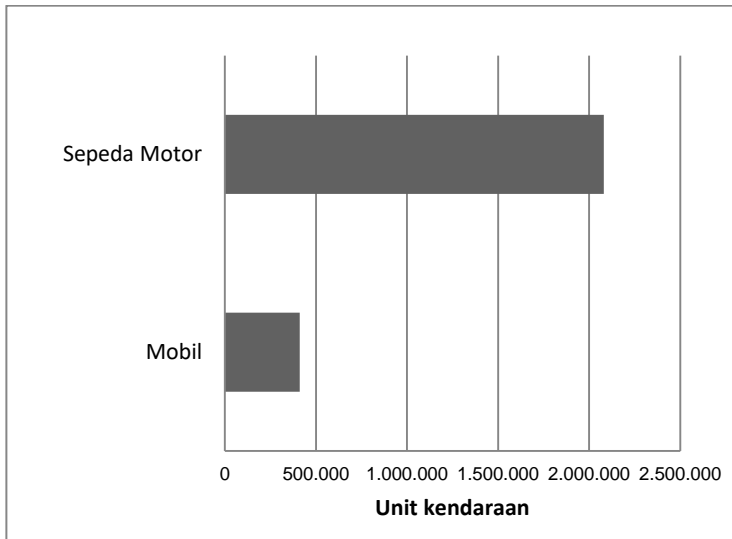
***“ Halaman ini sengaja dikosongkan”***



## **BAB IV PEMBAHASAN**

### **4.1 Hasil Kuesioner dan Wawancara**

Penelitian ini dilakukan dengan teknik survey yaitu menyebarkan kuesioner kepada pengguna kendaraan pribadi untuk mengetahui karakteristik responden yang berkaitan dengan penggunaan kendaraan untuk melakukan perjalanan sehari-hari. Penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada pengguna kendaraan pribadi di Kota Surabaya.



*Sumber :Dispenda Provinsi Jawa Timur, 2017*

**Gambar 4. 1 Jumlah Mobil dan Sepeda Motor di Kota Surabaya Tahun 2016**

Kota Surabaya merupakan kota metropolitan kedua terbesar setelah Jakarta tidak luput dari kemacetan. Penggunaan kendaraan pribadi menyebabkan bertambahnya volume kendaraan di jalan. Penggunaan kendaraan pribadi menjadi salah

satu pilihan karena praktis dan fleksibel. Kendaraan pribadi bisa berupa mobil ataupun sepeda motor. Hal ini menyebabkan kemacetan dan tentu saja berdampak pada peningkatan kuantitas emisi karbondioksida. Data yang didapat dari Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur, menunjukkan bahwa pada tahun 2016, jumlah mobil di Kota Surabaya menunjukkan angka 410.860 unit, sedangkan sepeda motor di Kota Surabaya sebanyak 2.081.449 unit.

Teknik pengambilan sampel kuesioner yaitu dengan random sampling. Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer berupa jenis kelamin, tingkat usia responden, tingkat pendidikan responden, pekerjaan, penghasilan responden dalam satu bulan, jumlah kendaraan yang dimiliki, waktu dan jarak perjalanan, rata-rata biaya bahan bakar dalam satu hari, dan tingkat usia responden. Data lainnya berupa data sekunder yaitu jumlah kendaraan pribadi di Kota Surabaya. Persebaran sampel di wilayah yang terlayani samsat Surabaya utara sebanyak 32,6%, di wilayah yang terlayani samsat Surabaya timur sebanyak 17,7%, di wilayah yang terlayani samsat Surabaya selatan sebanyak 32,6%, di wilayah yang terlayani samsat Surabaya barat sebanyak 17,2%.

#### **4.2 Karakteristik Responden**

Kuesioner dalam penelitian ini berisi tentang karakteristik dari responden yang berupa jenis kelamin, tingkat usia responden, tingkat pendidikan responden, pekerjaan, penghasilan responden dalam satu bulan, jumlah kendaraan yang dimiliki, waktu dan jarak perjalanan, rata-rata biaya bahan bakar dalam satu hari, dan tingkat usia responden. Kemudian pada kuesioner ini terdapat pertanyaan yang berisi transportasi yang biasa digunakan oleh responden untuk melakukan perjalanan sehari-hari. Perhitungan panjang perjalanan satu tahun bisa didapatkan dari kendaraan yang digunakan oleh responden dan biaya bahan bakar yang dikeluarkan oleh responden setiap harinya. Panjang perjalanan satu tahun bisa

digunakan untuk mengetahui jumlah emisi dari kendaraan pribadi yang ada di Kota Surabaya. Selain itu, dari kuesioner ini juga bisa diketahui minat responden yang akan berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum konvensional yang dalam ruang lingkup penelitian ini adalah taksi, bus kota, dan angkot. Minat berpindahnya responden dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum konvensional ini tentunya juga diikuti dengan terpenuhinya faktor-faktor tertentu.

Responden dalam penelitian ini didominasi oleh laki-laki dengan usia dibawah 25 tahun, memiliki pendidikan terakhir SMA serta berprofesi sebagai pelajar/mahasiswa. Kemudian apabila dilihat dari pendapatan tiap bulannya, responden paling banyak memiliki pendapatan dibawah 1 juta rupiah tiap bulan, dan jarak dari rumah ke tempat kerja kurang dari 2 kilometer, serta kendaraan sehari-hari yang paling banyak digunakan oleh responden adalah sepeda motor.

#### **4.2.1 Jenis Kelamin**

Responden dalam survey ini merupakan masyarakat pengguna kendaraan pribadi dalam melakukan perjalanan sehari-hari. Kuesioner ini terdistribusi kepada 215 responden. Adapun dari hasil survey ini didapatkan responden laki-laki sebanyak 56% dan responden perempuan sebanyak 44%. Persentase responden perempuan yang cukup besar hampir mendekati persentase responden laki-laki dikarenakan banyak perempuan yang dalam perjalanan sehari-hari membawa kendaraan sendiri. Sebanyak 56% responden laki-laki bersedia pindah ke kendaraan umum apabila faktor-faktor tertentu dipenuhi, begitu juga untuk responden perempuan yang bersedia pindah ke kendaraan umum apabila faktor-faktor tertentu dipenuhi sebanyak 44% responden.

#### **4.2.2 Usia**

Usia responden dari survey ini mayoritas adalah masyarakat yang berusia dibawah 25 tahun yakni sebanyak 36%. Mayoritas

responden berusia dibawah 25 tahun karena yang menjadi responden kebanyakan adalah mahasiswa. Responden dengan rentang usia 25 sampai 35 tahun sebanyak 20%, responden dengan rentang usia 36 sampai 45 tahun sebanyak 18%, responden dengan rentang usia 46 sampai 55 tahun sebanyak 19%, dan responden yang berusia diatas 55 tahun sebanyak 7%. Sebanyak 41% responden berusia dibawah 25 tahun bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional apabila faktor-faktor tertentu terpenuhi, responden dengan rentang usia 25 sampai 35 tahun sebanyak 20%, responden dengan rentang usia 36 sampai 45 tahun sebanyak 19%, responden dengan rentang usia 46 sampai 55 tahun sebanyak 17%, dan responden yang berusia diatas 55 tahun hanya 3% yang bersedia pindah ke kendaraan umum konvensional.

#### **4.2.3 Tingkat Pendidikan Terakhir**

Pendidikan terakhir responden mayoritas adalah lulusan SMA yakni sebanyak 54%, untuk responden dengan pendidikan terakhir SD hanya 1%, responden dengan pendidikan terakhir SMP 5%, responden dengan pendidikan terakhir D3 sebanyak 9%, responden dengan pendidikan terakhir S1 sebanyak 27%, dan responden dengan pendidikan terakhir S2 sebanyak 3%. Sebanyak 0,8% responden yang berpendidikan terakhir SD bersedia berpindah ke kendaraan umum apabila faktor-faktor tertentu terpenuhi, responden dengan pendidikan terakhirnya SMP sebanyak 4,1%, responden dengan pendidikan terakhirnya SMA sebanyak 62,8%, responden dengan pendidikan terakhirnya D3 sebanyak 6,6%, responden dengan pendidikan terakhirnya S1 sebanyak 23,1%, dan sebanyak 2,5% responden dengan pendidikan terakhirnya S2 bersedia pindah ke kendaraan umum apabila faktor-faktor tertentu terpenuhi. Sementara tidak ada responden yang pendidikan terakhirnya S3.

#### **4.2.4 Pekerjaan**

Kategori pekerjaan untuk responden dalam penelitian ini dibagi dalam 3 kategori. Pertama yaitu responden yang merupakan pekerja kantor atau karyawan swasta, yang kedua yakni pelajar/mahasiswa, dan yang terakhir adalah responden yang memiliki usaha sendiri atau wiraswasta. Adapun dari survey sebanyak 44% responden adalah mahasiswa. Responden yang merupakan pekerja kantor atau karyawan swasta sebanyak 31% dan responden yang memiliki usaha sendiri sebanyak 25%. Sebanyak 34% responden yang merupakan mahasiswa bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional apabila faktor-faktor tertentu terpenuhi, responden yang merupakan pekerja kantor atau karyawan swasta sebanyak 43%, dan responden yang memiliki usaha sendiri atau wiraswasta sebanyak 23% yang bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional.

#### **4.2.5 Jumlah Anggota Keluarga**

Jumlah anggota keluarga responden mayoritas adalah 4 orang yakni sebanyak 36%. 20% responden jumlah anggota keluarganya adalah 5 orang, untuk responden yang jumlah keluarganya 3 orang yakni sebanyak 24% responden, responden dengan jumlah keluarga kurang dari 3 orang sebanyak 8%, dan responden dengan jumlah keluarga lebih dari 5 orang sebanyak 12%. Responden dengan jumlah anggota keluarga kurang dari 3 orang bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional apabila faktor-faktor tertentu terpenuhi sebanyak 9%, responden dengan jumlah anggota keluarga 3 orang sebanyak 23%, responden dengan jumlah anggota keluarga 4 orang sebanyak 35%, responden dengan jumlah anggota keluarga 5 orang sebanyak 23%, dan responden dengan jumlah anggota keluarga lebih dari 5 orang sebanyak 10% yang bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional.

#### **4.2.6 Pendapatan**

Pada kuesioner dalam survey ini dibuat rentang pendapatan responden menjadi 6 rentang pendapatan. Responden dengan pendapatan tiap bulannya kurang dari 1 juta, 1 juta sampai 4,9 juta, 5 juta sampai 7,9 juta, 8 juta sampai 10 juta, 10 juta sampai 20 juta, dan responden yang penghasilan tiap bulannya lebih dari 20 juta. Adapun dari survey ini didapatkan responden yang memiliki pendapatan dibawah satu juta rupiah per bulan menjadi mayoritas yakni sebanyak 40%. Responden dengan pendapatan 1 juta sampai 4,9 juta per bulan sebanyak 36%, responden dengan rentang pendapatan 5 juta sampai 7,9 juta sebanyak 13%, responden dengan rentang pendapatan 8 juta sampai 10 juta per bulan sebanyak 4%, responden dengan rentang pendapatan 10 juta sampai 20 juta per bulan sebanyak 5%, dan 1% responden memiliki penghasilan diatas 20 juta per bulan. Sebanyak 37% responden yang memiliki penghasilan dibawah 1 juta bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional apabila faktor-faktor tertentu terpenuhi, responden dengan penghasilan 1 juta sampai 4,9 juta sebanyak 42%, responden dengan penghasilan 5 juta sampai 7,9 juta sebanyak 12%, responden dengan penghasilan 8 juta sampai 10 juta sebanyak 2%, responden dengan penghasilan 10 juta sampai 20 juta sebanyak 5%, dan responden dengan penghasilan lebih dari 20 juta sebanyak 2% bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional.

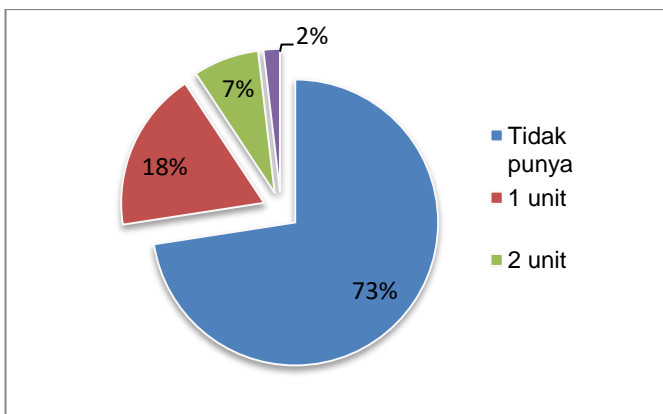
#### **4.2.7 Jarak dari Rumah ke Tempat Kerja**

Responden dengan jarak dari rumah ke tempat kerja kurang dari 2 kilometer sebanyak 29% responden, jarak dari rumah ke tempat kerja dengan rentang 2 sampai 5 kilometer sebanyak 18% responden, jarak dari rumah ke tempat kerja dengan rentang 5 sampai 10 kilometer sebanyak 22% responden, jarak dari rumah ke tempat kerja dengan rentang 10 sampai 15 kilometer sebanyak 16% responden, jarak dari

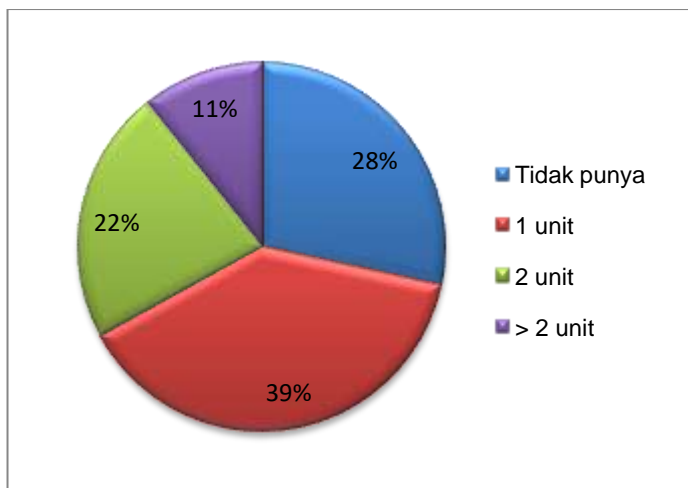
rumah ke tempat kerja dengan rentang 15 sampai 20 kilometer sebanyak 10%, dan 5% responden menempuh jarak lebih dari 20 kilometer menuju ke tempat kerja dari rumah. Responden yang memilih jarak dari rumah menuju tempat kerja kurang dari 2 kilometer adalah rata-rata responden berprofesi sebagai wiraswasta yang memiliki usaha tidak jauh dari rumah. Responden yang jarak dari rumah menuju tempat kerja menempuh jarak lebih dari 20 kilometer, rata-rata merupakan responden yang bekerja di luar Kota Surabaya. Sebanyak 20% responden dengan jarak dari rumah ke tempat kerja kurang dari 2 kilometer bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional apabila faktor-faktor tertentu terpenuhi, responden dengan jarak dari rumah ke tempat kerja dengan rentang 2 sampai 5 kilometer sebanyak 16%, responden dengan jarak dari rumah ke tempat kerja dengan rentang 5 sampai 10 kilometer sebanyak 18%, responden dengan jarak dari rumah ke tempat kerja dengan rentang 10 sampai 15 kilometer sebanyak 16%, responden dengan jarak dari rumah ke tempat kerja dengan rentang 15 sampai 20 kilometer sebanyak 12%, dan responden dengan jarak dari rumah ke tempat kerja lebih dari 20 kilometer sebanyak 4% bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional.

#### **4.2.8 Jumlah Mobil dan Motor Atas Nama Pribadi**

Sebanyak 73% responden, tidak memiliki mobil atas nama pribadi. Sebanyak 18% responden memiliki mobil atas nama pribadi sejumlah 1 unit. 7% responden memiliki mobil atas nama pribadi sejumlah 2 unit, dan responden yang memiliki mobil atas nama pribadi lebih dari 2 unit sebanyak 2% responden. Sebanyak 28% responden tidak memiliki sepeda motor atas nama pribadi. Sebanyak 39% responden memiliki sepeda motor atas nama pribadi sejumlah 1 unit. 22% responden memiliki sepeda motor atas nama pribadi sejumlah 2 unit, dan responden yang memiliki sepeda motor atas nama pribadi lebih dari 2 unit sebanyak 11% responden.



**Gambar 4. 2 Jumlah Kepemilikan Mobil Atas Nama Pribadi**

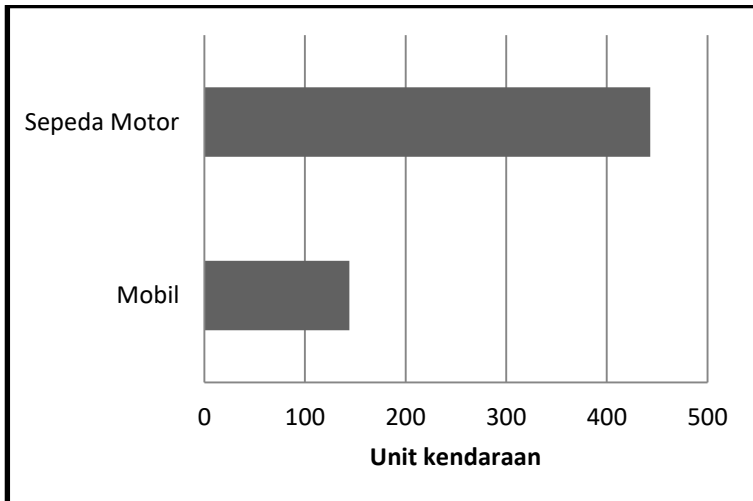


**Gambar 4. 3 Jumlah Kepemilikan Sepeda Motor Atas Nama Pribadi**



#### 4.2.9 Jumlah Mobil dan Sepeda Motor dalam Rumah

Kuesioner yang disebar kepada responden memuat pertanyaan tentang jumlah mobil dan jumlah sepeda motor yang ada di dalam satu rumah. Penelitian ini membutuhkan data jumlah kendaraan pribadi yang ada di dalam satu rumah. Data jumlah kendaraan dalam satu rumah ini perlu diketahui sebagai data yang nantinya akan dibandingkan apakah sebanding dengan adanya kendaraan pribadi di Kota Surabaya. Jumlah kendaraan dalam satu rumah untuk sepeda motor sebanyak 1092 unit dan untuk mobil sebanyak 431 unit.



**Gambar 4. 4 Jumlah Mobil dan Sepeda Motor Responden dalam Rumah**

Adapun dalam survey ini responden yang tidak memiliki mobil di rumah sebanyak 46% responden. 30% responden memiliki 1 unit mobil di rumah, 18% responden memiliki 2 unit mobil di rumah, dan responden yang memiliki mobil lebih dari 2 unit di rumah sebanyak 6% responden. Sebanyak 5% responden tidak memiliki sepeda motor di rumah mereka. 24% responden

memiliki 1 unit sepeda motor di rumah, 37% responden memiliki 2 unit sepeda motor di rumah, 21% responden memiliki 3 unit sepeda motor di rumah, dan responden yang memiliki sepeda motor lebih dari 3 unit di rumah sebanyak 13% responden.

Sebanyak 35% responden yang tidak memiliki mobil di rumah bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional apabila faktor-faktor tertentu terpenuhi, responden yang memiliki 1 mobil di rumah sebanyak 13%, responden yang memiliki 2 mobil di rumah sebanyak 6%, dan responden yang memiliki lebih dari 2 mobil di rumah sebanyak 3% bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional. Sebanyak 2% responden yang tidak memiliki sepeda motor di rumah bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional apabila faktor-faktor tertentu terpenuhi, responden yang memiliki 1 sepeda motor di rumah sebanyak 17%, responden yang memiliki 2 sepeda motor di rumah sebanyak 20%, dan responden yang memiliki lebih dari 2 sepeda motor di rumah sebanyak 17% bersedia berpindah ke kendaraan umum konvensional.

### **4.3 Persentase Minat Pengguna Kendaraan**

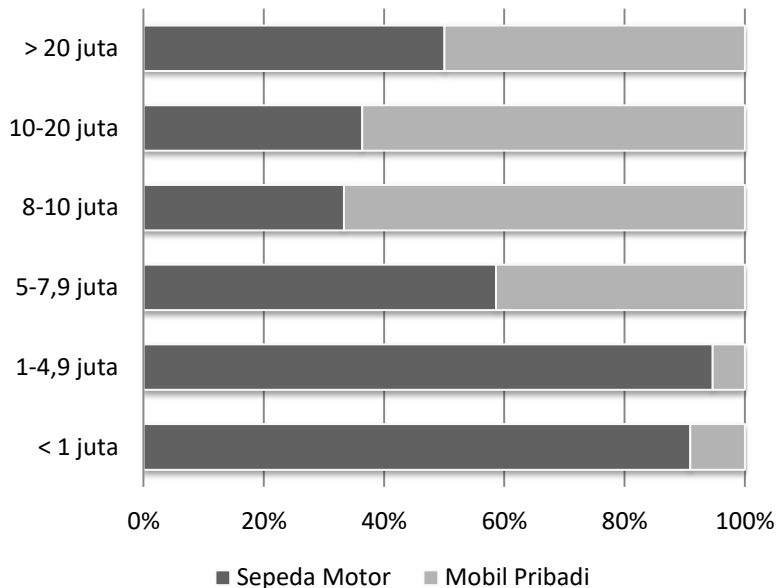
#### **4.3.1 Kendaraan Sehari-hari Responden**

Kendaraan yang digunakan oleh responden sehari-hari adalah kendaraan pribadi. Hal ini wajar dan umum terjadi bahwa sebagian besar masyarakat bergantung pada kendaraan pribadi untuk melakukan aktivitas sehari-hari, karena dengan menggunakan kendaraan pribadi, dapat memudahkan dan meningkatkan aksesibilitas. (Maimunah dan Kaneko, 2016).

Kendaraan yang digunakan untuk mobilitas responden sehari-hari yakni sejumlah 82% responden menggunakan sepeda motor untuk melakukan aktivitas harian, sedangkan responden yang menggunakan mobil untuk melakukan aktivitas harian sejumlah 18%. Banyaknya responden yang menggunakan sepeda motor dibandingkan dengan mobil untuk melakukan aktivitas harian karena sepeda motor lebih fleksibel. Salah satu kelebihan menggunakan sepeda motor di Kota Surabaya yang

merupakan kota metropolitan kedua setelah Jakarta ini yakni juga lebih mudah untuk menerobos kemacetan di jalan dibanding dengan menggunakan mobil. Selain itu biaya bahan bakar untuk sepeda motor jauh lebih murah dibanding dengan biaya bahan bakar untuk mobil.

Pengelompokan dibuat berdasarkan pendapatan per bulan, dapat dilihat dengan jelas bahwa pengguna mobil berasal dari responden dengan pendapatan per bulan yang tinggi. Faktor pendapatan menurut Toar et al. (2015), adalah faktor karakteristik pengguna kendaraan yang berpengaruh besar terhadap kendaraan yang dipilih. Penggunaan mobil pribadi cenderung semakin meningkat persentasenya seiring dengan meningkatnya pendapatan per bulan responden, tetapi persentase menurun meskipun hanya sedikit persentase penurunannya di rentang pendapatan 10 juta sampai 20 juta. Dapat dilihat pada gambar 4.1, responden yang menggunakan mobil pribadi untuk melakukan aktivitas harian dengan rentang penghasilan 1 juta sampai 4,9 juta hanya sejumlah 5%, responden yang menggunakan mobil pribadi untuk melakukan aktivitas harian dengan rentang penghasilan 5 juta sampai 7,9 juta sejumlah 41%, responden dengan rentang penghasilan 8 juta sampai 10 juta yang menggunakan mobil pribadi untuk melakukan aktivitas harian sebanyak 67%, responden dengan rentang penghasilan 10 juta sampai 20 juta yang menggunakan mobil pribadi untuk melakukan aktivitas harian sebanyak 64%, dan responden dengan penghasilan diatas 20 juta per bulan melakukan aktivitas harian dengan menggunakan mobil pribadi sebanyak 50% responden.



**Gambar 4. 5 Transportasi Sehari-hari Responden Berdasarkan Pendapatan per Bulan**

#### 4.3.2 Biaya Transportasi Sehari-hari Responden

Hasil dari survey penelitian di lapangan, biaya transportasi sehari-hari yang dikeluarkan responden pengguna sepeda motor untuk bahan bakar premium rata-rata adalah Rp8.600,00. Pengguna sepeda motor dengan bahan bakar pertalite rata-rata adalah Rp8.900,00 per hari, untuk bahan bakar pertamax rata-rata adalah Rp9.200,00 per hari, dan untuk bahan bakar pertamax plus rata-rata adalah Rp12.500,00 per hari. Responden yang mengeluarkan biaya untuk bahan bakar sepeda motor lebih dari Rp10.000,00 per hari, kebanyakan jarak tempuh dari rumah menuju tempat kerja cukup jauh yakni diatas 20 kilometer.

**Tabel 4. 1 Rata-rata Biaya Bahan Bakar Responden per Hari**

<b>Jenis Kendaraan</b>	<b>Jenis Bahan Bakar</b>	<b>Biaya Rata-rata per hari</b>
Sepeda Motor	Premium	Rp 8.600
	Pertalite	Rp 8.900
	Pertamax	Rp 9.200
	Pertamax Plus	Rp 12.500
Mobil	Premium	Rp 13.000
	Pertalite	Rp 18.750
	Pertamax	Rp 25.600
	Pertamax Plus	Rp 14.000
	Solar	Rp 18.500
	Pertamina Dex	Rp 14.300

Biaya transportasi sehari-hari yang dikeluarkan responden pengguna mobil pribadi untuk bahan bakar premium rata-rata adalah sebesar Rp13.000,00 per hari, untuk bahan bakar pertalite rata-rata adalah sebesar Rp18.750,00 per hari, untuk bahan bakar pertamax adalah Rp25.600,00 per hari, dan untuk bahan bakar pertamax plus adalah sebesar Rp14.000,00 per hari. Kemudian responden pengguna mobil pribadi dengan bahan bakar solar menghabiskan biaya rata-rata Rp18.500,00 per hari, dan untuk bahan bakar jenis pertamina dex rata-rata menghabiskan biaya Rp14.300,00 per hari. Secara keseluruhan, biaya rata-rata yang dikeluarkan responden pengguna sepeda motor untuk bahan bakar bensin sebesar Rp9.000,00. Biaya rata-rata secara keseluruhan yang dikeluarkan responden pengguna

kendaraan mobil dengan bahan bakar bensin sebesar Rp23.000,00 dan pengguna kendaraan mobil dengan bahan bakar solar sebesar Rp18.100,00.

#### **4.3.3 Alasan Responden Menggunakan Mobil dan Sepeda Motor**

Alasan-alasan responden menggunakan kendaraan pribadi, pada umumnya pengguna kendaraan pribadi memilih faktor fleksibilitas sebagai alasan terbanyak kedua baik pada pengguna sepeda motor maupun pengguna mobil pribadi. Faktor kenyamanan menjadi alasan terbanyak ketiga yang dipilih oleh responden, baik pengguna sepeda motor maupun mobil pribadi. Dari tabel 4.1 dapat dilihat alasan-alasan dari responden menggunakan mobil pribadi untuk melakukan perjalanan sehari-hari. Rangking 1 mendapatkan 3 skor dari pemilihan alasan menggunakan mobil, dan jumlah dari alasan yang dipilih responden dikalikan dengan 3. Rangking 2 mendapatkan 2 skor dari pemilihan alasan, dan jumlah dari alasan yang dipilih responden dikalikan dengan 2. Rangking 3 mendapatkan skor 1 dari pemilihan alasan, dan jumlah dari alasan yang dipilih responden dikalikan dengan 1. Sehingga didapatkan jumlah skor dari masing-masing alasan dan dapat diketahui alasan mana yang mendapatkan skor paling besar.

Tiga faktor yang menjadi alasan utama responden menggunakan mobil pribadi untuk melakukan perjalanan sehari-hari adalah karena mudah untuk membawa barang, fleksibel, dan lebih nyaman. Pada mobil pribadi terdapat banyak ruang yang memungkinkan penggunaannya untuk membawa lebih banyak barang. Kemudian dengan menggunakan mobil pribadi bisa lebih fleksibel karena bisa berhenti dimana saja dan kapan saja. Faktor kenyamanan dipilih dalam penggunaan mobil pribadi karena dengan menggunakan mobil pribadi dapat terhindar dari panas dan hujan. Kemudian, tiga faktor yang menjadi alasan utama responden menggunakan sepeda motor untuk melakukan perjalanan sehari-hari adalah karena menghemat waktu, fleksibel, dan lebih nyaman.

**Tabel 4. 2 Alasan Memilih Mobil Pribadi untuk Perjalanan Sehari-hari**

No	Alasan Memilih Mobil	Ranking			Total	Skor	Rangking dari Skor
		1	2	3			
1	Tidak suka transportasi Umum	20	5	11	36	81	6
2	Mudah untuk membawa barang	45	23	6	74	187	1
3	Lebih mudah mengantar anak ke sekolah dan aktivitas lainnya	10	20	13	43	83	4
4	Tidak tersedianya transportasi umum	5	13	10	28	51	8
5	Meningkatkan status	1	2	4	7	11	9
6	Fleksibel	28	21	26	75	152	2
7	Lebih nyaman	13	23	21	57	106	3
8	Menghemat waktu	7	12	19	38	64	7
9	Kebiasaan	15	10	17	42	82	5
10	Ada anggota keluarga yang difabel	0	1	0	1	2	10

**Tabel 4. 3 Alasan Memilih Sepeda Motor untuk Perjalanan Sehari-hari**

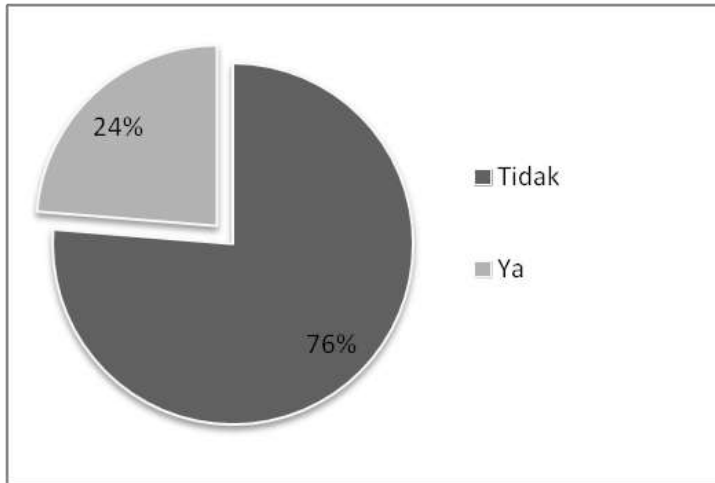
No	Alasan Memilih Motor	Ranking			Total	Skor	Rangking dari Skor
		1	2	3			
1	Tidak suka transportasi Umum	31	26	18	75	163	6
2	Mudah untuk membawa barang	29	22	27	78	158	7
3	Lebih mudah mengantar anak ke sekolah dan aktivitas lainnya	41	31	19	91	204	5
4	Tidak tersedianya transportasi umum	13	15	23	51	92	8
5	Meningkatkan status	4	0	11	15	23	9
6	Fleksibel	102	45	58	205	454	2
7	Lebih nyaman	26	58	54	138	248	3
8	Menghemat waktu	86	74	58	218	464	1
9	Kebiasaan	47	27	45	119	240	4
10	Ada anggota keluarga yang difabel	2	2	0	4	10	10
11	Club motor	2	0	3	5	9	11

#### **4.3.4 Kesiadaan Pengguna Kendaraan Pribadi Berpindah ke Kendaraan Umum dengan Kondisi Saat Ini**

Adapun dalam survey ini diketahui bahwa sebanyak 24% responden bersedia berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum dengan kondisi kendaraan umum saat ini dan



sebanyak 76% responden tidak mau berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum dengan kondisi kendaraan umum saat ini.



**Gambar 4. 6 Persentase Minat Responden Berpindah dari Kendaraan Pribadi ke Kendaraan Umum dengan Kondisi Saat Ini**

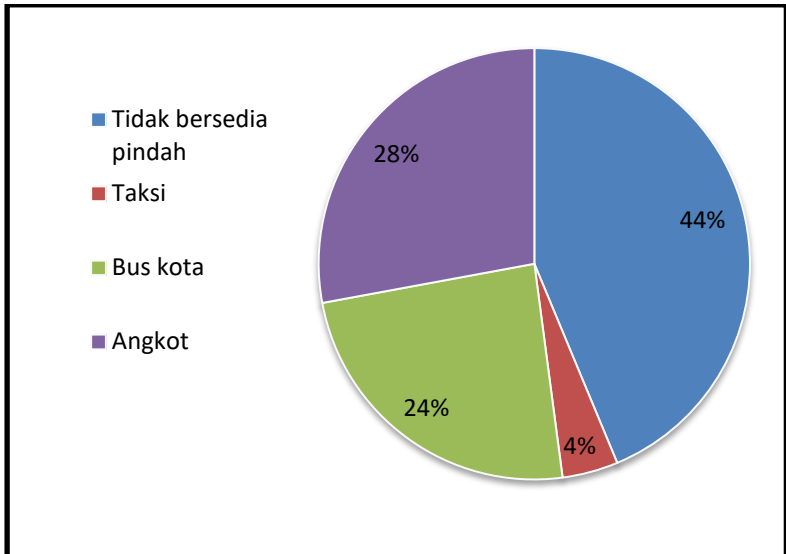
Besarnya presentase masyarakat yang tidak mau berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum yakni adalah karena saat ini menggunakan kendaraan pribadi lebih nyaman, lebih fleksibel, dan bisa menghemat waktu. Terlebih keadaan kendaraan umum konvensional saat ini tidak bisa membuat penumpang merasa nyaman. Kondisi angkutan umum (angkot) saat ini yakni tiap armada angkot bisa menampung 9 sampai 16 orang. Penumpang dalam angkot dipaksa untuk berdesak-desakan (Toar et al., 2015). Hal ini tentu saja menyebabkan rasa tidak nyaman bagi penumpang. Jadi tentu saja tidak mengherankan apabila sebanyak 76% responden tidak mau berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum dengan kondisi kendaraan umum seperti sekarang yang kurang nyaman bagi penumpang.

#### **4.3.5 Besarnya Persentase yang Pindah**

Hasil dari survey penelitian di lapangan, sebanyak 4% responden bersedia untuk pindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum yakni taksi. Sebanyak 24% responden bersedia dari menggunakan kendaraan pribadi berpindah menggunakan bus kota, dan sebanyak 28% responden bersedia berpindah dari kendaraan pribadi ke angkot. Kesediaan responden untuk berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum konvensional khususnya taksi, bus kota, dan angkot ini tentu saja diiringi dengan terpenuhinya faktor-faktor tertentu yang membuat responden bersedia untuk berpindah moda transportasi.

Sebesar 44% responden tidak bersedia berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum meskipun faktor-faktor tertentu dipenuhi. Alasan responden tidak mau berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum adalah karena sudah terbiasa menggunakan kendaraan pribadi. Alasan yang lain adalah karena menggunakan sepeda motor lebih praktis dan lebih fleksibel daripada menggunakan kendaraan umum. Selain itu adapun yang tidak bersedia berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum adalah beberapa responden yang berusia di atas 50 tahun, mereka beralasan karena mereka sudah tidak lagi muda dan akan merepotkan apabila menggunakan kendaraan umum, maka dari itu lebih mudah dan lebih nyaman apabila menggunakan kendaraan pribadi.

Jika diuraikan lagi, sebanyak 4,5% responden pengguna sepeda motor bersedia untuk pindah dari sepeda motor ke kendaraan umum yakni taksi. Sebanyak 24,9% responden bersedia dari menggunakan sepeda motor berpindah menggunakan bus kota, dan sebanyak 29,9% responden bersedia berpindah dari sepeda motor ke angkot. Kemudian sebanyak 2,6% responden pengguna mobil pribadi bersedia untuk pindah dari mobil pribadi ke taksi, sebanyak 21,1% responden bersedia berpindah dari mobil pribadi ke bus kota, dan sebanyak 18,4% pengguna mobil pribadi bersedia berpindah ke angkot.



***Gambar 4. 7 Persentase Minat Responden Berpindah dari Kendaraan Pribadi ke Kendaraan Umum dengan Faktor-faktor Tertentu Dipenuhi***

#### **4.4 Perubahan Emisi Karbondioksida**

Transportasi di jalan mendominasi konsumsi bahan bakar. Transportasi di jalan juga berkontribusi dalam menyumbang emisi yang terbesar, untuk semua jenis kendaraan seperti debu, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, hidrokarbon, CO, dan CO<sub>2</sub>. Dari semua jenis-jenis emisi tersebut, CO<sub>2</sub> adalah yang paling mengkhawatirkan karena CO<sub>2</sub> merupakan emisi yang berkontribusi untuk menyebabkan terjadinya efek rumah kaca (Maimunah dan Kaneko, 2016). Emisi CO<sub>2</sub> dari transportasi di jalan raya mencapai sekitar 76,1% dari total emisi CO<sub>2</sub> (SLHD Jakarta, 2013). Perkiraan jumlah emisi CO<sub>2</sub> di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2015 sebesar 206 juta ton CO<sub>2</sub>/tahun dengan jumlah penduduk yang mencapai 10.177.931 jiwa (SLHD Jakarta, 2015). Emisi CO<sub>2</sub> di Kota

Surabaya bisa dikatakan cukup tinggi apabila merujuk dari emisi CO<sub>2</sub> di DKI Jakarta dibandingkan dengan jumlah penduduknya. Emisi CO<sub>2</sub> di Kota Surabaya pada tahun 2011 sebesar 5.269.460 ton CO<sub>2</sub>/tahun dengan jumlah penduduk 3.024.321 jiwa (SLHD Kota Surabaya, 2011). Pada tabel 4.4 bisa dilihat jumlah kendaraan pribadi di Kota Surabaya pada tahun 2016. Selanjutnya dihitung armada bus kota dan angkot yang dibutuhkan setelah perpindahan. Jumlah armada bus kota dan angkot didapatkan dari perhitungan banyaknya yang bersedia pindah, kemudian dibagi dengan kapasitas bus kota dan angkot.

**Tabel 4. 4 Jumlah Kendaraan Pribadi di Kota Surabaya Tahun 2016**

NO	UPTD	JENIS KENDARAAN		
		MOBIL GASOLINE (Unit)	MOBIL DIESEL (Unit)	SEPEDA MOTOR (Unit)
1	SURABAYA TIMUR	113.385	11.859	497.384
2	SURABAYA SELATAN	93.659	9701	445.883
3	SURABAYA BARAT	81.134	8708	562.023
4	SURABAYA UTARA	83.902	8512	576.159
JUMLAH		372.080	38.780	2.081.449
JUMLAH KENDARAAN PRIBADI		2.492.309		

*Sumber : Dispenda Jawa Timur, 2017*

Menurut Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tahun 2003 tentang angkutan jalan, angkot dapat memuat penumpang sebanyak-banyaknya 8 tempat duduk dan tidak termasuk tempat duduk pengemudi. Sedangkan bus kota yang digunakan diasumsikan menggunakan bus besar dengan kapasitas bus besar menurut Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tahun 2003 tentang angkutan jalan adalah lebih dari 28 orang. Dalam

penelitian ini diasumsikan 1 bus kota bisa menampung sebanyak 28 orang sebagai angka keamanan, karena apabila dibuat lebih dari 28 orang justru akan didapatkan angka reduksi emisi yang lebih besar.

**Tabel 4. 5 Jumlah Armada Bus Kota yang Dibutuhkan**

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan (unit)	% Pindah	Berpindah ke kendaraan umum	Kapasitas Bus Kota	Armada yang Dibutuhkan (unit)
Sepeda Motor	2.081.449	24,9	518.281	28	18.510
Mobil Gasoline	372.080	21,1	78.509	28	2.804
Mobil Diesel	38.780	21,1	8.183	28	292
<b>Total</b>	<b>2.492.309</b>		<b>604.972</b>		<b>21.606</b>

**Tabel 4. 6 Jumlah Armada Angkot yang Dibutuhkan**

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan (unit)	% Pindah	Berpindah ke kendaraan umum	Kapasitas Angkot	Armada yang Dibutuhkan (unit)
Sepeda Motor	2.081.449	29,9	622.353	8	77.794
Mobil Gasoline	372.080	18,4	68.463	8	8.558
Mobil Diesel	38.780	18,4	7.136	8	892
<b>Total</b>	<b>2.492.309</b>		<b>697.951</b>		<b>87.244</b>

#### 4.4.1 Emisi Total Kendaraan Pribadi

Penggunaan kendaraan pribadi menyebabkan bertambahnya volume kendaraan di jalan. Penggunaan kendaraan pribadi menjadi salah satu pilihan karena praktis dan fleksibel. Kendaraan pribadi bisa berupa mobil ataupun sepeda motor. Hal ini menyebabkan kemacetan dan tentu saja berdampak pada peningkatan kuantitas emisi karbondioksida. Data yang didapat dari Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur, menunjukkan bahwa pada tahun 2016, jumlah mobil di Kota Surabaya menunjukkan angka 410.860 unit, sedangkan sepeda motor di Kota Surabaya sebanyak 2.081.449 unit. Perhitungan beban pencemar karbondioksida dihitung dengan persamaan yang terdapat Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 dengan menggunakan faktor emisi yang tercantum di Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010. Faktor emisi (FE) adalah suatu koefisien yang menunjukkan banyaknya emisi per unit aktivitas (unit aktivitas dapat berupa volume yang diproduksi atau volume yang dikonsumsi) (IPCC, 2006).

**Tabel 4. 7 Faktor emisi gas buang CO<sub>2</sub> kendaraan untuk kota metropolitan dan kota besar di Indonesia**

Kategori	CO <sub>2</sub> (g/kg BBM)
Sepeda motor	3.180
Mobil (bensin)	3.180
Mobil (solar)	3.172

*Sumber : PerMenLH nomor 12 tahun 2010*

Perhitungan beban pencemar karbondioksida dihitung dengan persamaan yang terdapat pada Peraturan Menteri Lingkungan

Hidup Nomor 12 Tahun 2010, persamaannya adalah sebagai berikut

$$E_a = \sum_{b=1, c=1}^{n, m} (VKT_{b,c} \times FE_{a,b,c} \times 10^{-6})$$

dimana :

$E_a$  = Beban pencemar untuk polutan a (ton/tahun)

$VKT_{b,c}$  = Total panjang perjalanan tahunan kendaraan bermotor kategori b yang menggunakan bahan bakar jenis c (km/tahun)

$FE_{a,b,c}$  = Besarnya polutan a yang diemisikan untuk setiap (kilometer) perjalanan yang dilakukan kendaraan bermotor kategori b yang menggunakan bahan bakar jenis c (gr/km) atau disebut juga faktor emisi

- Cara mendapatkan VKT (Contoh perhitungan mencari VKT dari 1 unit sepeda motor)

$VKT = \text{Biaya bahan bakar 1 tahun} / \text{harga bahan bakar per liter} \times \text{ekonomi bahan bakar}$

$VKT = \text{Rp } 1.825.000 / \text{Rp } 6.450/\text{L} \times 28 \text{ km/L}$

$VKT = 7.922 \text{ km/tahun}$

- Perhitungan emisi sepeda motor

$E = \text{Jumlah sepeda motor tahun 2016} \times VKT \text{ sepeda motor} \times FE \text{ sepeda motor} \times 10^{-6}$

$E = 2.081.449 \text{ unit} \times 12.537 \text{ km/tahun} \times (3.180 \text{ g/kg} \times \rho / \text{ekonomi bahan bakar}) \times 10^{-6}$

$E = 2.081.449 \text{ unit} \times 12.537 \text{ km/tahun} \times (3.180 \text{ g/kg} \times 0,75 \text{ kg/l} / 28 \text{ km/l}) \times 10^{-6}$

$E = 2.222.745 \text{ ton CO}_2/\text{tahun}$

- Perhitungan emisi mobil *gasoline*

$$E = \text{Jumlah mobil gasoline tahun 2016} \times \text{VKT mobil gasoline} \times \text{FE mobil gasoline} \times 10^{-6}$$

$$E = 372.080 \text{ unit} \times 10.333 \text{ km/tahun} \times (3.180 \text{ g/kg} \times \rho / \text{ekonomi bahan bakar}) \times 10^{-6}$$

$$E = 372.080 \text{ unit} \times 10.333 \text{ km/tahun} \times (3.180 \text{ g/kg} \times 0,75 \text{ kg/l} / 10 \text{ km/l}) \times 10^{-6}$$

$$E = 935.673 \text{ ton CO}_2 / \text{tahun}$$

- Perhitungan emisi mobil solar

$$E = \text{Jumlah mobil solar tahun 2016} \times \text{VKT mobil gasoline} \times \text{FE mobil solar} \times 10^{-6}$$

$$E = 38.780 \text{ unit} \times 9.937 \text{ km/tahun} \times (3.172 \text{ g/kg} \times \rho / \text{ekonomi bahan bakar}) \times 10^{-6}$$

$$E = 38.780 \text{ unit} \times 9.937 \text{ km/tahun} \times (3.172 \text{ g/kg} \times 0,83 \text{ kg/l} / 8 \text{ km/l}) \times 10^{-6}$$

$$E = 126.823 \text{ ton CO}_2 / \text{tahun}$$

- Emisi total kendaraan pribadi di Kota Surabaya

$$\text{Emisi total} = \text{Emisi sepeda motor} + \text{Emisi mobil gasoline} + \text{Emisi mobil solar}$$

$$\text{Emisi total} = 2.222.745 \text{ ton CO}_2 / \text{tahun} + 935.673 \text{ ton CO}_2 / \text{tahun} + 126.823 \text{ ton CO}_2 / \text{tahun}$$

$$\text{Emisi total} = 3.285.241 \text{ ton CO}_2 / \text{tahun}$$

Hasil dari survey penelitian di lapangan, didapatkan VKT (km/tahun) dari penggunaan bahan bakar. VKT total didapatkan dari rata-rata masing-masing VKT sepeda motor, VKT mobil gasoline, dan VKT mobil diesel dari perhitungan konsumsi bahan bakar yang digunakan responden dalam satu tahun dan dikalikan dengan ekonomi bahan bakarnya. Ekonomi bahan bakar disini maksudnya adalah kilometer yang dapat ditempuh kendaraan dengan per liter bahan bakar. Didapatkan VKT sepeda motor



yakni 12.537 km/tahun, VKT mobil *gasoline* 10.333 km/tahun, dan VKT mobil diesel 9.937 km/tahun. Selanjutnya diketahui faktor emisi CO<sub>2</sub> dari Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 yakni faktor emisi CO<sub>2</sub> dari bensin adalah 3.180 g/kg BBM dan faktor emisi CO<sub>2</sub> solar adalah 3.172 g/kg BBM. Didapatkan beban emisi CO<sub>2</sub> dari sepeda motor adalah sebesar 2.222.745 ton CO<sub>2</sub>/ tahun, angka yang cukup besar untuk emisi CO<sub>2</sub>. Beban emisi CO<sub>2</sub> dari sepeda motor yang cukup tinggi ini disebabkan dari VKT atau panjang perjalanan tahunan yang cukup tinggi juga yaitu 12.324 km/tahun. Selain itu banyaknya jumlah sepeda motor yang mencapai 2 juta unit sepeda motor juga mengakibatkan besarnya beban emisi CO<sub>2</sub> dari sepeda motor.

Beban emisi CO<sub>2</sub> dari mobil *gasoline* adalah sebesar 935.673 ton CO<sub>2</sub>/ tahun. Jumlah dari mobil gasoline ini adalah penjumlahan dari mobil kategori sedan dan kategori *station wagon* yakni sejumlah 372.080 unit kendaraan. Emisi CO<sub>2</sub> dari mobil gasoline ini terbilang cukup banyak meskipun tidak sebanyak jumlah beban emisi dari sepeda motor. Kemudian beban emisi CO<sub>2</sub> dari mobil diesel adalah sebesar 126.823 ton CO<sub>2</sub>/ tahun. Didapatkan emisi total sebesar 3.285.241 ton CO<sub>2</sub>/ tahun dari kendaraan pribadi di Kota Surabaya.

**Tabel 4. 8 Beban Emisi CO<sub>2</sub> dari Kendaraan Pribadi di Kota Surabaya**

Jenis Kendaraan	Beban Emisi CO <sub>2</sub> (ton/tahun)
Sepeda Motor	2.222.745
Mobil Gasoline	935.673
Mobil Diesel	126.823
<b>Total</b>	<b>3.285.241</b>

**Tabel 4. 9 Faktor emisi gas buang CO<sub>2</sub> kendaraan untuk kota metropolitan dan kota besar di Indonesia**

Kategori	CO <sub>2</sub> (g/kg BBM)
Angkot	3.180
Bus	3.172

*Sumber : PerMenLH nomor 12 tahun 2010*

Emisi dari angkot dan bus kota juga dihitung, untuk mengetahui apakah dengan berpindahnya masyarakat dari kendaraan pribadi ke angkot dan bus kota terjadi reduksi emisi. Perhitungan beban pencemar karbondioksida dihitung dengan persamaan yang terdapat pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010, dengan faktor emisi dari angkot yakni sebesar 3180 g/kg CO<sub>2</sub> dan faktor emisi dari bus kota sebesar 3172 g/kg CO<sub>2</sub>.

- Perhitungan emisi angkot  

$$E = \text{Jumlah angkot} \times \text{VKT angkot} \times \text{FE angkot} \times 10^{-6}$$

$$E = 87.244 \text{ unit} \times 10.042,5 \text{ km/tahun} \times (3.180 \text{ g/kg} \times \rho \times \text{ekonomi bahan bakar}) \times 10^{-6}$$

$$E = 87.244 \text{ unit} \times 10.042,5 \text{ km/tahun} \times (3.180 \text{ g/kg} \times 0,75 \text{ kg/l} \times 28 \text{ km/l}) \times 10^{-6}$$

$$E = 278.616 \text{ ton CO}_2/\text{tahun}$$
- Perhitungan emisi bus kota  

$$E = \text{Jumlah bus kota} \times \text{VKT bus kota} \times \text{FE bus kota} \times 10^{-6}$$

$$E = 21.606 \text{ unit} \times 14.123,7 \text{ km/tahun} \times (3.172 \text{ g/kg} \times \rho \times \text{ekonomi bahan bakar}) \times 10^{-6}$$

$$E = 21.606 \text{ unit} \times 14.123,7 \text{ km/tahun} \times (3.172 \text{ g/kg} \times 0,83 \text{ kg/l} \times 8 \text{ km/l}) \times 10^{-6}$$

$$E = 229.545 \text{ ton CO}_2/\text{tahun}$$

Panjang perjalanan tahunan atau VKT dari bus kota dan angkot didapatkan dari rata-rata panjang perjalanan yang dilakukan oleh bus kota dan angkot berdasarkan trayek dari bus kota dan angkot. VKT bus kota yakni 14.123,7 km/tahun sedangkan VKT angkot yakni 10.042,5 km/tahun. Selanjutnya didapatkan beban emisi CO<sub>2</sub> dari angkot adalah sebesar 278.616 ton CO<sub>2</sub>/ tahun dengan jumlah angkot yang dibutuhkan sebanyak 87.244 unit. Beban emisi CO<sub>2</sub> dari bus kota adalah sebesar 229.545 ton CO<sub>2</sub>/ tahun dengan jumlah bus kota sebanyak 21.606 unit. Jumlah angkot dan bus kota merupakan jumlah unit angkot dan bus kota yang dibutuhkan sesuai dengan perhitungan dari persentase responden yang bersedia berpindah.

#### **4.4.2 Emisi Setelah Pemindahan**

Setelah dilakukan pemindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum, dapat diketahui perubahan emisinya. Dari 4,5% responden pengguna sepeda motor yang bersedia untuk pindah dari sepeda motor ke kendaraan umum taksi didapatkan sebesar 100.024 CO<sub>2</sub>/ tahun yang berpindah. Sebanyak 2,6% responden pengguna mobil pribadi yang bersedia untuk pindah dari mobil pribadi ke kendaraan umum taksi didapatkan emisi yang berpindah sebesar 27.625 CO<sub>2</sub>/ tahun. Untuk perpindahan dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum bus kota dan angkot merupakan reduksi emisi CO<sub>2</sub> karena bus kota dan angkot merupakan transportasi masal. Responden pengguna sepeda motor sebanyak 24,9% responden yang bersedia untuk pindah dari sepeda motor ke kendaraan umum bus kota dan terjadi pemindahan emisi sebesar 553.464 CO<sub>2</sub>/ tahun. Sebanyak 21,1% pengguna mobil pribadi bersedia pindah dari mobil pribadi ke kendaraan umum bus kota dan terjadi pemindahan emisi sebesar 224.187 CO<sub>2</sub>/ tahun. Responden pengguna sepeda motor sebanyak 29,9% responden yang bersedia untuk pindah dari sepeda motor ke kendaraan umum angkot dan terjadi pemindahan emisi sebesar 664.601 CO<sub>2</sub>/ tahun. Sebanyak 18,4% pengguna mobil pribadi bersedia pindah dari mobil pribadi ke

kendaraan umum bus kota dan terjadi pemindahan emisi sebesar 195.449 CO<sub>2</sub>/ tahun.

- Perhitungan perubahan emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah ke taksi

Emisi dari sepeda motor

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 4,5% x emisi CO<sub>2</sub> sepeda motor

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 4,5% x 2.222.745 ton CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 100.024 ton CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi dari mobil *gasoline*

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 2,6% x emisi CO<sub>2</sub> mobil *gasoline*

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 2,6% x 935.673 CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 24.328 ton CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi dari mobil diesel

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 2,6% x emisi CO<sub>2</sub> mobil diesel

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 2,6% x 126.823 CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 3.297 ton CO<sub>2</sub> / tahun

**Tabel 4. 10 Perpindahan Emisi CO<sub>2</sub> oleh Taksi**

Jenis Kendaraan	Emisi Awal (ton CO <sub>2</sub> / tahun)	Persen Pemindahan (%)	Emisi CO <sub>2</sub> yang Pindah (ton CO <sub>2</sub> / tahun)
Sepeda Motor	2.222.745	4,5	100.024
Mobil Gasoline	935.673	2,6	24.328
Mobil Diesel	126.823	2,6	3.297
<b>Total</b>	<b>3.285.241</b>		<b>127.648</b>

- Perhitungan pemindahan emisi CO<sub>2</sub> oleh bus kota

#### Emisi dari sepeda motor

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 24,9% x emisi CO<sub>2</sub> sepeda motor  
 Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 24,9% x 2.222.745 ton CO<sub>2</sub>/tahun  
 Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 553.464 CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi setelah pemindahan = Emisi awal – emisi yang pindah  
 Emisi setelah pemindahan = (2.222.745 – 553.464) ton CO<sub>2</sub> / tahun  
 Emisi setelah pemindahan = 1.669.282 ton CO<sub>2</sub> / tahun

#### Emisi dari mobil *gasoline*

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 21,1% x emisi CO<sub>2</sub> mobil *gasoline*  
 Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 21,1% x 935.673 CO<sub>2</sub> / tahun  
 Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 197.427 ton CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi setelah pemindahan = Emisi awal – emisi yang pindah  
 Emisi setelah pemindahan = (935.673–197.427) ton CO<sub>2</sub>/tahun  
 Emisi setelah pemindahan = 738.246 ton CO<sub>2</sub> / tahun

#### Emisi dari mobil *diesel*

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 21,1% x emisi CO<sub>2</sub> mobil *diesel*  
 Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 21,1% x 126.823 CO<sub>2</sub> / tahun  
 Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 26.760 ton CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi setelah pemindahan = Emisi awal – emisi yang pindah  
 Emisi setelah pemindahan = (126.823 – 26.760) ton CO<sub>2</sub> / tahun  
 Emisi setelah pemindahan = 100.063 ton CO<sub>2</sub> / tahun

#### Total emisi setelah pemindahan

Total emisi setelah pemindahan = 1.669.282 ton CO<sub>2</sub> / tahun +  
738.246 ton CO<sub>2</sub> / tahun +  
100.063 ton CO<sub>2</sub> / tahun  
Total emisi setelah pemindahan = 2.507.591 ton CO<sub>2</sub> / tahun

- Perhitungan pemindahan emisi CO<sub>2</sub> oleh angkot

#### Emisi dari sepeda motor

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 29,9% x emisi CO<sub>2</sub> sepeda motor  
Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 29,9% x 2.222.745 ton CO<sub>2</sub>/tahun  
Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 664.601 CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi setelah pemindahan = Emisi awal – emisi yang pindah  
Emisi setelah pemindahan = (2.222.745 – 664.601) ton CO<sub>2</sub> /  
tahun

Emisi setelah pemindahan = 1.558.144 ton CO<sub>2</sub> / tahun

#### Emisi dari mobil *gasoline*

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 18,4% x emisi CO<sub>2</sub> mobil *gasoline*  
Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 18,4% x 935.673 CO<sub>2</sub> / tahun  
Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 172.164 ton CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi setelah pemindahan = Emisi awal – emisi yang pindah  
Emisi setelah pemindahan = (935.673–172.164) ton CO<sub>2</sub> / tahun  
Emisi setelah pemindahan = 763.509 ton CO<sub>2</sub> / tahun

#### Emisi dari mobil diesel

Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 18,4% x emisi CO<sub>2</sub> mobil diesel  
Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 18,4% x 126.823 CO<sub>2</sub> / tahun  
Emisi CO<sub>2</sub> yang berpindah = 23.335 ton CO<sub>2</sub> / tahun

Emisi setelah pemindahan = Emisi awal – emisi yang pindah  
 Emisi setelah pemindahan = (126.823 – 23.335) ton CO<sub>2</sub> / tahun  
 Emisi setelah pemindahan = 103.487 ton CO<sub>2</sub> / tahun

Total emisi setelah pemindahan

Total emisi setelah pemindahan = 1.558.144 ton CO<sub>2</sub> / tahun +  
 763.509 ton CO<sub>2</sub> / tahun +  
 103.487 ton CO<sub>2</sub> / tahun  
 Total emisi setelah pemindahan = 2.425.141 ton CO<sub>2</sub> / tahun

**Tabel 4. 11 Pemindahan Emisi CO<sub>2</sub> oleh Bus Kota**

Jenis Kendaraan	Emisi Awal (ton CO <sub>2</sub> / tahun)	Persen Pemindahan (%)	CO <sub>2</sub> yang pindah (ton CO <sub>2</sub> / tahun)	Emisi Setelah Pemindahan (ton CO <sub>2</sub> / tahun)
Sepeda Motor	2.222.745	24,9	553.464	1.669.282
Mobil Gasoline	935.673	21,1	197.427	738.246
Mobil Diesel	126.823	21,1	26.760	100.063
<b>Total</b>	<b>3.285.241</b>		<b>777.650</b>	<b>2.507.591</b>

**Tabel 4. 12 Pemindahan Emisi CO<sub>2</sub> oleh Angkot**

Jenis Kendaraan	Emisi Awal (ton CO <sub>2</sub> / tahun)	Persen Pemindahan (%)	CO <sub>2</sub> yang pindah (ton CO <sub>2</sub> / tahun)	Emisi Setelah Pemindahan (ton CO <sub>2</sub> / tahun)
Sepeda Motor	2.222.745	29,9	664.601	1.558.144
Mobil Gasoline	935.673	18,4	172.164	763.509
Mobil Diesel	126.823	18,4	23.335	103.487
<b>Total</b>	<b>3.285.241</b>		<b>860.100</b>	<b>2.425.141</b>

- Perhitungan reduksi emisi CO<sub>2</sub> oleh bus kota

Reduksi emisi CO<sub>2</sub> = Total emisi CO<sub>2</sub> kendaraan pribadi – (total emisi setelah pemindahan + emisi bus kota)

Reduksi emisi CO<sub>2</sub> = 3.285.241 ton CO<sub>2</sub> / tahun – (2.507.591 ton CO<sub>2</sub> / tahun + 229.545 ton CO<sub>2</sub>/ tahun)

Reduksi emisi CO<sub>2</sub> = 548.105 ton CO<sub>2</sub> / tahun

- Perhitungan reduksi emisi CO<sub>2</sub> oleh angkot

Reduksi emisi CO<sub>2</sub> = Total emisi CO<sub>2</sub> kendaraan pribadi – (total emisi setelah pemindahan + emisi angkot)

Reduksi emisi CO<sub>2</sub> = 3.285.241 ton CO<sub>2</sub> / tahun – (2.425.141 ton CO<sub>2</sub> / tahun + 278.616 ton CO<sub>2</sub>/ tahun)

Reduksi emisi CO<sub>2</sub> = 581.484 ton CO<sub>2</sub> / tahun

Pemindahan dari kendaraan pribadi ke bus kota dan angkot dapat mereduksi CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub> yang berpindah dari kendaraan pribadi lebih besar dari emisi yang dihasilkan oleh bus kota dan angkot, sehingga terjadi reduksi emisi. Emisi CO<sub>2</sub> yang dapat direduksi dengan pemindahan oleh bus kota sebesar 548.105 ton CO<sub>2</sub> / tahun dan emisi CO<sub>2</sub> yang dapat direduksi dengan pemindahan oleh angkot sebesar 581.484 ton CO<sub>2</sub> / tahun.

#### **4.5 Faktor Signifikan yang Berpengaruh Terhadap Pemilihan Jenis Kendaraan**

Kepemilikan kendaraan pribadi akhir-akhir ini menjadi gaya pada masyarakat. Keadaan ekonomi masyarakat yang semakin meningkat membuat masyarakat perlahan-lahan mulai meninggalkan kendaraan umum dan mulai beralih menggunakan kendaraan pribadi. Meningkatnya jumlah kendaraan di jalan



sebagian besar disebabkan oleh meningkatnya kendaraan pribadi. Hal ini tidak diimbangi dengan penambahan atau pelebaran jalan, sehingga terjadi kepadatan di jalan oleh kendaraan. Untuk meminimalisir penggunaan kendaraan pribadi di jalan, baiknya dilakukan perbaikan fasilitas pada kendaraan umum.

Pengguna kendaraan pastinya memiliki alasan tersendiri terhadap transportasi yang dipilih untuk melakukan perjalanan sehari-hari. Mengubah kebiasaan dengan mengajak masyarakat pengguna kendaraan pribadi untuk berpindah menggunakan kendaraan umum merupakan hal yang cukup sulit. Maka dari itu dibutuhkan faktor-faktor tertentu yang dapat mendukung masyarakat untuk berpindah dari kendaraan pribadi menjadi menggunakan kendaraan umum. Maimunah dan Kaneko (2016) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa kemacetan lalu lintas merupakan faktor yang paling signifikan yang menyebabkan responden menghindari untuk mengendarai mobil pribadi. Bagi pengendara sepeda motor, selain kemacetan di jalan, stres saat mengemudi sepeda motor juga menjadi faktor yang paling signifikan, karena mengendarai sepeda motor jauh lebih membuat stres di jalan dibanding dengan mengendarai mobil karena tingkat keamanan dalam mengendarai motor sangat rendah. Hal ini bisa dijadikan salah satu alasan untuk memperbaiki kendaraan umum sehingga masyarakat yang sebenarnya enggan mengendarai mobil atau sepeda motor karena alasan-alasan tersebut bisa berpindah menggunakan kendaraan umum.

Dalam memilih moda transportasi, penumpang perlu mempertimbangkan tingkat kenyamanan (*comfortability*) dimana tingkat kenyamanan dapat berupa adanya fasilitas AC, keamanan dan keselamatan terjamin, serta sesuai dengan tingkat perekonomian (pendapatan) masyarakat itu sendiri (Toar et al., 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang membuat masyarakat mau menggunakan kendaraan

umum dan faktor-faktor apa saja yang diharapkan oleh masyarakat ada pada kendaraan umum sehingga masyarakat bersedia untuk berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum. Faktor-faktor yang membuat masyarakat mau menggunakan kendaraan umum dalam penelitian ini yaitu kemacetan lalu lintas, adanya biaya parkir di tempat tujuan apabila menggunakan kendaraan pribadi, keterbatasan tempat parkir, biaya bahan bakar yang harus dikeluarkan, tidak familiar terhadap rute jalan apabila mengendarai kendaraan sendiri, dan kemungkinan terjadinya stres ketika mengemudi. Kemudian faktor-faktor yang diharapkan masyarakat ada pada kendaraan umum yakni lebih praktis, lebih terjangkau, adanya kepastian jadwal, lebih nyaman untuk perjalanan, dan terdapatnya pendingin ruangan pada kendaraan umum.

Data tentang faktor-faktor yang didapatkan dari hasil wawancara dengan responden selanjutnya akan diolah dengan menggunakan *software* SPSS untuk dilakukan analisis dan interpretasi sehingga bisa diketahui hasilnya yakni faktor yang signifikan. Interpretasi ini dapat dilakukan dengan melihat nilai signifikansi, nilai beta, dan nilai eksponensial beta. Apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05 berarti faktor tersebut berpengaruh secara signifikan. Nilai eksponensial beta menunjukkan seberapa besar kemungkinan responden memilih jenis kendaraan tersebut. Apabila nilai beta menunjukkan nilai positif maka akan meningkatkan kemungkinan responden memilih jenis kendaraan tersebut sebesar nilai eksponen beta. Akan tetapi apabila nilai beta menunjukkan nilai negatif maka akan menurunkan kemungkinan responden untuk memilih jenis kendaraan tersebut sebesar nilai 1 per eksponensial beta.

#### **4.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Responden Memilih Taksi**

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1993 tentang Angkutan Jalan, taksi adalah kendaraan umum dengan jenis mobil penumpang yang diberi tanda khusus dan dilengkapi dengan argometer. Taksi yang merupakan

kendaraan umum namun memiliki sifat yang berbeda dengan kendaraan umum lainnya. Perbedaan tersebut adalah rute perjalanan yang bisa ditentukan oleh permintaan penumpang, kemudahan untuk memesan taksi dimana saja, waktu tempuh yang bisa menjadi lebih singkat dari kendaraan umum yang lain, serta kenyamanan yang lebih daripada kendaraan umum yang lain. Namun demikian, tarif dari taksi ini juga lebih mahal dari kendaraan umum yang lain.

**Tabel 4. 13 Faktor Signifikan yang Berpengaruh Terhadap Pemilihan Taksi**

<b>Faktor yang Mempengaruhi</b>	<b>B</b>	<b>Sig.</b>	<b>Exp(B)</b>
Kemacetan lalu lintas (X1)	-3,196	0,014	0,041
Biaya parkir di tempat tujuan (X2)	0,567	0,702	1,764
Keterbatasan tempat parkir (X3)	-0,938	0,509	0,392
Biaya bahan bakar (X4)	1,295	0,296	3,652
Tidak familiar terhadap rute jalan (X5)	0,761	0,458	2,141
Kemungkinan terjadinya stres ketika mengemudi (X6)	-0,704	0,536	0,495
Lebih praktis (X7)	-1,679	0,092	0,187
Lebih terjangkau (X8)	1,244	0,321	3,471
Adanya kepastian jadwal (X9)	1,193	0,289	3,297
Lebih nyaman untuk perjalanan (X10)	-0,984	0,472	0,374
Terdapatnya pendingin ruangan/AC (X11)	4,278	0,02	72,066

Hasil dari penyebaran kuesioner kepada 215 responden, didapatkan hasil sebanyak 2% responden bersedia berpindah dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum yang dalam hal ini taksi. Tentunya berpindahnya responden tersebut disertai alasan yang menyebabkan responden mau berpindah. Dapat dilihat pada tabel 4.13 bahwa faktor signifikan yang berpengaruh adalah

karena terdapatnya AC. Pada tabel 4.13 dapat dilihat faktor yang signifikan selanjutnya pada pemilihan taksi ini adalah terdapatnya pendingin ruangan atau AC. Faktor terdapatnya AC ini menjadi faktor yang signifikan karena memiliki nilai signifikan (Sig.) kurang dari 0,05 yakni bernilai 0,02. Pada tabel 4.13 menunjukkan nilai beta (B) positif yang berarti memiliki kemungkinan memilih taksi sebagai kendaraan umum sebesar eksponen beta (Eks(B)) yaitu 72,066. Pembacaan nilai dari data tersebut bahwa faktor terdapatnya AC meningkatkan kemungkinan untuk taksi dipilih sebagai kendaraan umum sebesar 72,066 kali. Surabaya sebagai kota yang terletak sangat dekat dengan pantai menjadikan Surabaya kota yang bisa dibilang cukup panas. Maka dari itu pendingin ruangan dibutuhkan supaya udara menjadi lebih sejuk terlebih ketika siang hari.

#### **4.5.2 Faktor yang Mempengaruhi Responden Memilih Bus Kota**

Faktor kemacetan lalu lintas membuat responden memilih bus kota sebagai kendaraan umum yang dipilih. Faktor kemacetan lalu lintas ini menjadi faktor yang signifikan dalam mempengaruhi responden memilih bus kota karena memiliki nilai Sig. kurang dari 0,05 yakni bernilai 0,001. Pada tabel 4.14 menunjukkan nilai beta (B) positif yang berarti memiliki kemungkinan memilih bus kota sebagai kendaraan umum sebesar eksponen beta (Eks(B)) yaitu 8,176. Pembacaan nilai dari data tersebut bahwa faktor kemacetan lalu lintas meningkatkan kemungkinan untuk bus kota dipilih sebagai kendaraan umum sebesar 8,176 kali. Dapat diketahui bahwa Kota Surabaya merupakan kota metropolitan kedua terbesar setelah Jakarta tidak luput dari kemacetan. Kemacetan lalu lintas yang terjadi di Kota Surabaya meningkatkan minat pengguna kendaraan pribadi untuk memilih menggunakan bus kota. Penggunaan kendaraan pribadi menyebabkan bertambahnya volume kendaraan di jalan. Pada tahun 2016, jumlah mobil pribadi di Kota Surabaya menunjukkan angka 410.860 unit, sedangkan sepeda motor di Kota Surabaya

sebanyak 2.081.449 unit (Dispenda Jatim, 2017). Bertambahnya jumlah kendaraan di jalan ini menyebabkan kemacetan sehingga waktu tempuh menuju tempat tujuan juga menjadi lebih lama. Hal ini menjadi minat bagi pengguna kendaraan pribadi untuk memilih menggunakan transportasi massal. Transportasi massal yang dipilih oleh pengguna kendaraan pribadi yakni bus kota.

**Tabel 4. 14 Faktor Signifikan yang Berpengaruh Terhadap Pemilihan Bus Kota**

<b>Faktor yang Mempengaruhi</b>	<b>B</b>	<b>Sig.</b>	<b>Exp(B)</b>
Kemacetan lalu lintas (X1)	2,101	0,001	8,176
Biaya parkir di tempat tujuan (X2)	0,553	0,401	1,739
Keterbatasan tempat parkir (X3)	0,707	0,274	2,029
Biaya bahan bakar (X4)	1,121	0,049	3,068
Tidak familiar terhadap rute jalan (X5)	0,384	0,419	1,468
Kemungkinan terjadinya stres ketika mengemudi (X6)	-0,366	0,482	0,693
Lebih praktis (X7)	0,1	0,85	1,105
Lebih terjangkau (X8)	0,681	0,295	1,975
Adanya kepastian jadwal (X9)	0,25	0,661	1,284
Lebih nyaman untuk perjalanan (X10)	-0,613	0,389	0,542
Terdapatnya pendingin ruangan/AC (X11)	-0,76	0,266	0,468

Pada tabel 4.14 juga dapat dilihat faktor yang signifikan selanjutnya pada pemilihan bus kota ini adalah biaya bahan bakar. Faktor biaya bahan bakar ini menjadi faktor yang signifikan terhadap pemilihan bus kota karena memiliki nilai signifikan (Sig.) kurang dari 0,05 yakni bernilai 0,049. Tabel 4.14 juga menunjukkan nilai beta (B) positif yang berarti memiliki kemungkinan memilih bus kota sebagai kendaraan umum sebesar Eks(B) yaitu 3,068. Pembacaan nilai dari data tersebut,

bahwa faktor biaya bahan bakar meningkatkan kemungkinan untuk bus kota dipilih sebagai kendaraan umum sebesar 3,068 kali. Bahan bakar minyak yang saat ini sudah tidak ada subsidi dari pemerintah rupanya sedikit menjadikan beban bagi pengguna kendaraan pribadi. Sehingga pemilihan bus kota ini salah satunya dipengaruhi oleh faktor biaya bahan bakar pada kendaraan pribadi.

#### **4.5.3 Faktor yang Mempengaruhi Responden Memilih Angkot**

Kondisi angkutan umum (angkot) saat ini yakni tiap armada angkot bisa menampung 9 sampai 16 orang. Penumpang dalam angkot dipaksa untuk berdesak-desakan (Toar et al., 2015). Hal ini tentu saja menyebabkan rasa tidak nyaman bagi penumpang. Selain itu, rasa tidak nyaman bagi penumpang karena angkot sering berhenti sembarangan untuk menunggu penumpang sehingga perjalanan sering terhenti, sehingga waktu perjalanan semakin lama, serta angkot tidak memiliki fasilitas seperti AC dan tempat duduk yang nyaman.

Pada tabel 4.15 dapat dilihat faktor yang signifikan pada pemilihan angkot ini adalah lebih praktis. Faktor kepraktisan ini menjadi faktor yang signifikan karena memiliki nilai signifikan (Sig.) kurang dari 0,05 yakni bernilai 0,001. Pada tabel 4.15 menunjukkan nilai beta (B) positif yang berarti memiliki kemungkinan memilih angkot sebagai kendaraan umum sebesar eksponen beta (Eks(B)) yaitu 5,325. Pembacaan nilai dari data tersebut bahwa faktor kepraktisan meningkatkan kemungkinan untuk angkot dipilih sebagai kendaraan umum sebesar 5,325 kali. Kemungkinan angkot dipilih sebagai kendaraan umum meningkat sebesar 5,325 kali karena alasan lebih praktis. Biasanya angkot dapat dijumpai melintas di jalan yang kecil sehingga angkot sangat mudah ditemui oleh masyarakat. Faktor lebih praktis ini dipilih karena bisa saja responden malas mengemudikan mobil ataupun sepeda motor, sehingga lebih praktis menggunakan kendaraan umum, dan yang dipilih adalah angkot.

**Tabel 4. 15 Faktor Signifikan yang Berpengaruh Terhadap Pemilihan Angkot**

<b>Faktor yang Mempengaruhi</b>	<b>B</b>	<b>Sig.</b>	<b>Exp(B)</b>
Kemacetan lalu lintas (X1)	-0,029	0,957	0,971
Biaya parkir di tempat tujuan (X2)	-0,548	0,376	0,578
Keterbatasan tempat parkir (X3)	-0,309	0,602	0,734
Biaya bahan bakar (X4)	0,31	0,549	1,363
Tidak familiar terhadap rute jalan (X5)	0,301	0,5	1,351
Kemungkinan terjadinya stres ketika mengemudi (X6)	0,62	0,189	1,859
Lebih praktis (X7)	1,672	0,001	5,325
Lebih terjangkau (X8)	0,241	0,694	1,273
Adanya kepastian jadwal (X9)	-0,274	0,625	0,761
Lebih nyaman untuk perjalanan (X10)	0,339	0,621	1,403
Terdapatnya pendingin ruangan/AC (X11)	0,145	0,827	1,156

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Hasil dari penelitian ini adalah:

1. Persentase minat pengguna kendaraan pribadi yang bersedia berpindah ke angkutan umum taksi sebesar 4%, yang bersedia berpindah ke angkutan umum bus kota sebesar 24% dan yang bersedia berpindah ke angkot sebesar 28%.
2. Perubahan Emisi  $\text{CO}_2$  yang terjadi dalam bentuk pemindahan emisi  $\text{CO}_2$  oleh taksi sebesar 127.648 ton  $\text{CO}_2$ / tahun. Sedangkan perubahan emisi  $\text{CO}_2$  yang terjadi dalam bentuk reduksi emisi oleh bus kota dan angkot masing-masing adalah 548.105 ton  $\text{CO}_2$ / tahun dan 581.484 ton  $\text{CO}_2$ / tahun.
3. Faktor yang berpengaruh signifikan terhadap pemilihan taksi sebagai kendaraan umum sehari-hari adalah faktor terdapatnya pendingin ruangan. Faktor yang berpengaruh signifikan terhadap pemilihan bus kota adalah kemacetan lalu lintas dan biaya bahan bakar. Faktor yang berpengaruh signifikan terhadap pemilihan angkot adalah lebih praktis.

#### **5.2 Saran**

Saran dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan emisi karbondioksida yang lebih spesifik, bisa dilakukan penelitian dengan bahan bakar yang lebih spesifik dan pada kuesioner bisa disertakan tujuan perjalanan sehari-hari selain ke tempat kerja. Kemudian untuk persebaran sampel bisa dibuat lebih merata di seluruh wilayah bagian Surabaya.

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, J., Surmawan, U., Hartoyo, Yusuf, E. Z. 2010. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pilihan Jenis Minuman Pada Situasi Konsumsi Hang-Out Dan Celebration. **Jurnal Manajemen Dan Organisasi**, 1(1).
- Arikunto, S. 2006. **Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arini, F., Boedisantoso, R., Wilujeng, S. A. 2010. Studi Kontribusi Kegiatan Transportasi Terhadap Emisi Karbon Di Surabaya Bagian Timur.
- Dalkmann, H., Brannigan, C. 2008. **Transportasi dan Perubahan Iklim**. Diterjemahkan Oleh : Rastrapati Sidharta. Pelayanan Konsultasi Kebijakan Transportasi, Jakarta
- Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur. 2017.
- Dwiriastya, C., Miharja, M. 2015. Studi Preferensi Komuter Pengguna Moda Transportasi Pribadi Roda Empat terhadap Moda Transportasi Publik Terintegrasi (Studi Kasus: Koridor Kota Bekasi – DKI Jakarta ). **Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota A SAPPK**, 4(3), 795–801.
- Fuhaid, N., Sahbana, M. A., Arianto, A. 2011. Pengaruh Medan Elektromagnet Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin. **Proton**, 3(1).
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S. 2000. **Applied Logistic Regression Second Edition**. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- IPCC. 2006. **IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management National Greenhouse Gas Inventories, Vol 5**. Intergovernmental Panel on Climate Change.

- Kadmaerubun, C. M., Hermana, J. 2013. Kajian Tentang Kontribusi Jawa Timur Terhadap Emisi CO<sub>2</sub> Melalui Transportasi Dan Penggunaan Energi. **Jurnal Teknik Pomits**, 2(1).
- Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tahun 2003 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang di Jalan dengan Kendaraan Umum. Jakarta.
- KESDM. 2012. Kajian Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Transportasi.
- Maimunah, S., Kaneko, S. 2016. MRT as Climate Policy in Urban Transportation. **Springer Japan**, 243–264.
- Nugroho, Yusuf S., Sasongko P. H. dan T. Haryono. 2009. Penggunaan Software SPSS untuk Analisis Faktor Daya Beli Listrik Pada Sektor Rumah Tangga dengan Metode Regresi Linear Berganda (Studi Kasus Kota Salatiga). Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Peraturan Menteri Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah.
- Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1993 tentang Angkutan Umum. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Jakarta.
- Saepudin, A., Admono, T. 2005. Kajian Pencemaran Udara Akibat Emisi Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta. **Teknologi Indonesia**, 8(1), 29–39.
- Samiaji, T. 2011. Gas CO<sub>2</sub> Di Wilayah Indonesia. **Berita Dirgantara**, 12(2).
- Santoso, S. 2002. **Statistik Parametrik**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Speight, James G. 2002. **Handbook of Petroleum Product Analysis**. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Kota Surabaya. 2011.

- Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta. 2013.
- Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta. 2015.
- Sugiyono. 2008. **Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D**. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2009. **Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)**. Bandung: Alfabeta.
- Suryo, R., Fan, C., Weiler, S. 2007. Commuting Choices and Congestion Taxes in Industrializing Indonesia. **Social Science Journal**.
- Syahrani, Awal. 2006. Analisa Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Hasil Uji Emisi. **Jurnal SMARTek**, 4, 260-266.
- Toar, J. I., Timboeleng, J. A., Sendow, T. K. 2015. Analisa Pemilihan Moda Angkutan Kota Manado-Kota Gorontalo Menggunakan Model Binomial-Logit-Selisih. **Jurnal Sipil Statik**.
- Winarno, Joko. 2014. Studi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermesin Bensin Pada Berbagai Merk Kendaraan dan Tahun Pembuatan. Universitas Janabadra. Yogyakarta.

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## BIOGRAFI PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Rani Fajar Nestiti dilahirkan di Probolinggo pada 22 tahun yang lalu tepatnya 29 Maret 1995. Penulis mengenyam pendidikan dasar pada tahun 2001-2007 di SDN Gending 1. Kemudian dilanjutkan di SMPN 2 Probolinggo pada tahun 2007-2010, sedangkan pendidikan tingkat atas dilalui di SMAN 1 Probolinggo dari tahun 2010-2013. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan S1 di

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITS, Surabaya pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP 3313 100 050.

Selama perkuliahan, penulis aktif sebagai panitia di berbagai kegiatan HMTL, BEM FTSP, maupun BEM ITS. Penulis juga aktif sebagai pengurus organisasi di HMTL dan sebagai anggota Kesma. Berbagai pelatihan dan seminar juga telah diikuti dalam rangka pengembangan diri. Penulis dapat dihubungi via email [raninestiti@gmail.com](mailto:raninestiti@gmail.com).





## LAMPIRAN

### Form Kuesioner

#Satu form untuk satu pengguna kendaraan pribadi

Nama Responden :  
Tanggal :  
Alamat rumah lengkap :  
Kelurahan rumah :  
Kecamatan rumah :  
Kota rumah :  
Kode Pos :  
No.Telepon :  
Email (jika ada) :

#### I. IDENTITAS RESPONDEN

1. Jenis kelamin
  - a. Laki-laki
  - b. Perempuan
2. Usia anda saat ini
  - a. <25 tahun
  - c. 36-45 tahun
  - e. >55 tahun
  - b. 25-35 tahun
  - d. 46-55 tahun
3. Pendidikan terakhir anda
  - a. SD
  - c. SMA
  - e. S1
  - g. S3
  - b. SMP
  - d. D3
  - f. S2
4. Apakah pekerjaan saat ini :
  - a. Pekerja kantor / karyawan swasta/ PNS
  - b. Pelajar/ Mahasiswa
  - c. Pemilik Usaha (Wiraswasta)
5. Alamat lengkap kantor anda :

Kelurahan kantor :  
Kecamatan kantor :  
Kota kantor :  
Kode Pos :
6. Berapakah jarak dari rumah anda ke kantor (tempat kerja)?
  - a. <2 km
  - c. 5-10 km
  - e. 15-20 km
  - b. 2-5 km
  - d. 10-15 km
  - f. > 20 km,

sebutkan.....km
7. Berapa rata-rata pendapatan anda per bulan :

- a. < 1 juta      c. 5- 7,9 juta      e. 10-20 juta
- b. 1- 4,9 juta      d. 8-10 juta      f. >20 juta
- 8. Berapa jumlah anggota keluarga anda (orang) ?
- 9. Jumlah kepemilikan kendaraan atas nama anda, beserta tahun produksi kendaraan anda
  - a. Mobil : unit
  - Tahun produksi :
  - b. Motor : unit
  - Tahun produksi :
- 10. Berapa jumlah mobil yang ada dalam rumah anda ?
- 11. Berapa jumlah motor yang ada dalam rumah anda ?
- 12. Bahan bakar apa yang akan digunakan untuk mobil dan/atau motor anda?
  - a. Premium      d. Solar
  - b. Pertamina      e. Pertamina Dex
  - c. Pertamina plus      f. Pertalite

**II. Pertanyaan (*Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan ketentuan yang sudah tercantum di setiap nomor yang disediakan*)**

- 1. Kendaraan apa yang anda gunakan dalam menempuh perjalanan sehari-hari? (*boleh pilih lebih dari satu*)
  - o Mobil Pribadi
  - o Sepeda Motor
  - o Sepeda
  - o Jalan
- 2. Berapakah biaya rata-rata yang anda keluarkan untuk bahan bakar kendaraan anda sehari-hari (Rp)?
- 3. Berikut adalah beberapa alasan mengapa anda memilih menggunakan ***mobil*** dalam menempuh perjalanan sehari-hari (*berilah ranking 1-10 terhadap alasan-alasan tersebut, nilai 1 berarti alasan tersebut paling penting pertama*)

No	Alasan memilih Mobil	Ranking
1.	Tidak suka transportasi Umum	
2.	Mudah untuk membawa barang	
3.	Lebih mudah mengantar anak ke sekolah dan aktivitas lainnya	
4.	Tidak tersedianya transportasi umum	
5.	Meningkatkan status	
6.	Fleksibel	
7.	Lebih nyaman	
8.	Menghemat waktu	
9.	Kebiasaan	
10	Ada anggota keluarga yang difabel	

4. Berikut adalah beberapa alasan mengapa anda memilih menggunakan **sepeda motor** dalam menempuh perjalanan sehari-hari (*berilah ranking 1-10 terhadap alasan-alasan tersebut, nilai 1 berarti alasan tersebut paling penting pertama*)

No	Alasan memilih Motor	Ranking
1.	Tidak suka transportasi Umum	
2.	Mudah untuk membawa barang	
3.	Lebih mudah mengantar anak ke sekolah dan aktivitas lainnya	
4.	Tidak tersedianya transportasi umum	
5.	Meningkatkan status	
6.	Fleksibel	
7.	Lebih nyaman	
8.	Menghemat waktu	
9.	Kebiasaan	
10	Ada anggota keluarga yang difabel	
11.	Club motor	

5. Jumlah kendaraan yang semakin meningkat, menyebabkan peningkatan kemacetan di kota-kota besar, termasuk di Surabaya. Dengan kondisi transportasi saat ini, apakah anda berminat untuk berpindah dari kendaraan pribadi ke transportasi umum? (*pilih salah satu*)

6. Dengan kemacetan yang terjadi saat ini, apakah di masa yang akan datang anda berminat untuk berpindah dari kendaraan pribadi ke transportasi umum jika faktor-faktor tertentu dipenuhi (ada di pertanyaan berikutnya)? *(pilih salah satu)*
  - Ya
  - Tidak
7. Jika Ya, transportasi umum mana yang akan anda pilih? *(pilih salah satu)*
  - Taksi
  - Bus Kota
  - Angkot
8. Jika pada pertanyaan no. 6 di atas Bapak/Ibu memilih **Taksi**, apakah faktor-faktor dibawah ini akan mempengaruhi Bapak/Ibu memilih trem untuk menempuh perjalanan sehari-hari anda? *(beri tanda centang pada kolom pilihan Ya atau Tidak)*

No	Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan transportasi	Ya	Tidak
1.	Kemacetan Lalu Lintas		
2.	Biaya Parkir di tempat tujuan		
3.	Keterbatasan Tempat Parkir		
4.	Biaya Bahan Bakar		
5.	Tidak Familiar Terhadap Rute Jalan		
6.	Kemungkinan terjadinya stress saat mengemudi		
7.	Lebih Praktis		
8.	Lebih Terjangkau		
9.	Adanya kepastian jadwal		
10.	Lebih Nyaman untuk perjalanan		
11.	Terdapatnya AC		

9. Jika pada pertanyaan no. 6 di atas Bapak/Ibu memilih **Bus Kota**, apakah faktor-faktor dibawah ini akan mempengaruhi Bapak/Ibu memilih sepeda motor online untuk menempuh perjalanan sehari-hari anda? *(beri tanda centang pada kolom pilihan Ya atau Tidak)*

No	Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan transportasi	Ya	Tidak
1.	Kemacetan Lalu Lintas		
2.	Biaya Parkir di tempat tujuan		
3.	Keterbatasan Tempat Parkir		
4.	Biaya Bahan Bakar		
5.	Tidak Familiar Terhadap Rute Jalan		
6.	Kemungkinan terjadinya stress saat mengemudi		
7.	Lebih Praktis		
8.	Lebih Terjangkau		
9.	Adanya kepastian jadwal		
10	Lebih Nyaman untuk perjalanan		

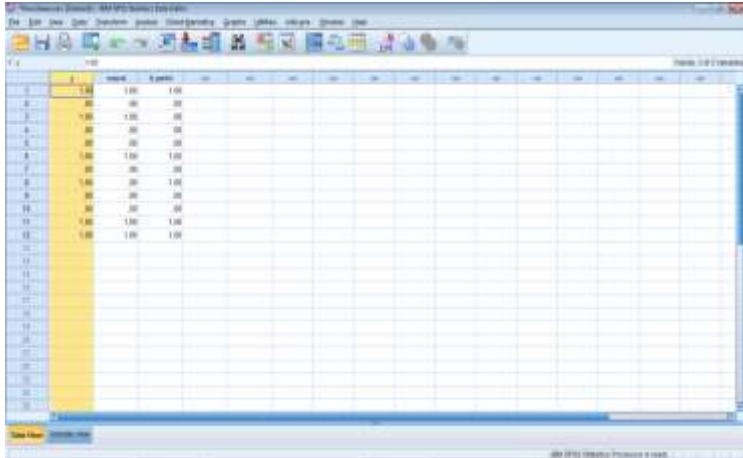
10. Jika pada pertanyaan no. 6 di atas Bapak/Ibu memilih **Angkot**, apakah faktor-faktor dibawah ini akan mempengaruhi Bapak/Ibu memilih mobil *online* untuk menempuh perjalanan sehari-hari anda? (beri tanda centang pada kolom pilihan Ya atau Tidak)

No	Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan transportasi	Ya	Tidak
1.	Kemacetan Lalu Lintas		
2.	Biaya Parkir di tempat tujuan		
3.	Keterbatasan Tempat Parkir		
4.	Biaya Bahan Bakar		
5.	Tidak Familiar Terhadap Rute Jalan		
6.	Kemungkinan terjadinya stress saat mengemudi		
7.	Lebih Praktis		
8.	Lebih Terjangkau		
9.	Adanya kepastian jadwal		
10	Lebih Nyaman untuk perjalanan		
11.	Terdapatnya AC		



## Lampiran 6 Langkah Analisis SPSS

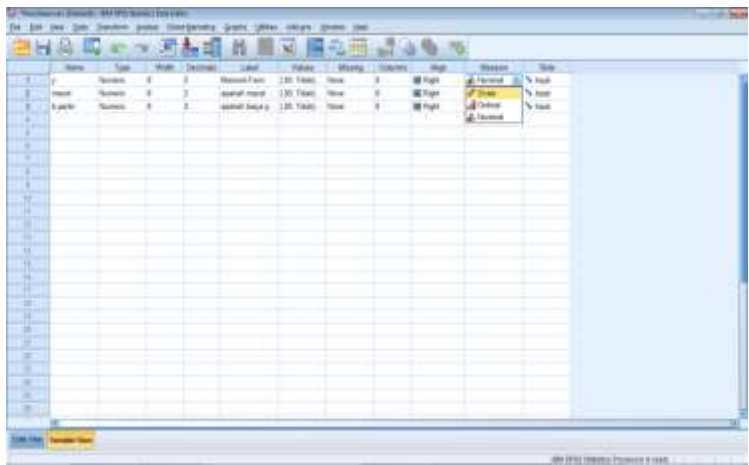
1. Entry data pada "view data", masukkan semua data yang variabel yang dibutuhkan.



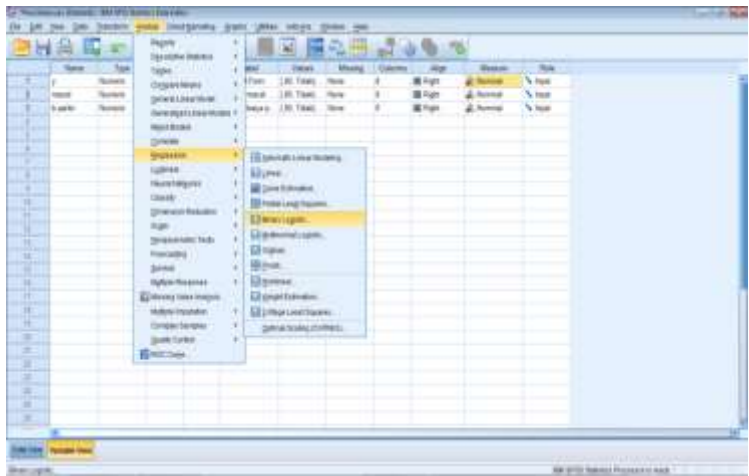
2. Lihat pada "sheet variable sheet", kemudian masukkan value dan label.



3. Pilih nominal/scale/ordinal pada kolom *measure*



4. Pilih Analyze → Regression → Binary Logistic





- 

- 
- The screenshot displays the Microsoft Dynamics CRM 4.0 user interface. At the top, there's a menu bar with options like File, Edit, View, Tools, Window, Service, Development, Query, Filter, Action, System, and Help. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area shows a table with columns: Name, Type, Status, Location, Label, Columns, Filtering, Submenu, View, Buttons, and Role. The table contains three rows of data related to 'Account'. Overlaid on this is a 'Export' dialog box titled 'Export Parameters'. It has two tabs: 'General' (selected) and 'Advanced'. Under 'General', there are sections for 'Exported items' (with checkboxes for All records, Selected records, and All relationships), 'Relationships' (with checkboxes for Grandchildren, Self, Siblings, Descendants, and Parents), and a section for 'Filter by' with a dropdown menu. There are also checkboxes for 'Include the relationship matrix' and buttons for 'OK', 'Cancel', and 'Help'. On the right side of the dialog, there are buttons for 'Get help', 'Go', and 'Refresh'.

[illegible][illegible]

The screenshot shows a Microsoft Word document titled "The use of mobile phones in the UK". The document is a statistical analysis of a survey. The table of contents is as follows:

- 1. Introduction
- 2. Methodology
- 3. Results
- 4. Discussion
- 5. Conclusion
- 6. References
- 7. Appendix
- 8. Glossary
- 9. Index

The document is divided into sections. The first section is "Introduction", which discusses the importance of mobile phones in the UK. The second section is "Methodology", which describes the survey method. The third section is "Results", which presents the data. The fourth section is "Discussion", which discusses the findings. The fifth section is "Conclusion", which summarizes the results. The sixth section is "References", which lists the sources. The seventh section is "Appendix", which contains the raw data. The eighth section is "Glossary", which defines the terms. The ninth section is "Index", which provides a quick reference to the document.

The document includes several tables. The first table is a frequency table for the use of mobile phones. The second table is a contingency table for the use of mobile phones and a contingency table for the use of mobile phones. The third table is a contingency table for the use of mobile phones and a contingency table for the use of mobile phones. The fourth table is a contingency table for the use of mobile phones and a contingency table for the use of mobile phones.

The document is titled "The use of mobile phones in the UK".



# **JUDUL TUGAS AKHIR**

**PERUBAHAN EMISI KARBONDIOKSIDA  
DENGAN PEMINDAHAN KENDARAAN PRIBADI  
KE KENDARAAN UMUM KONVENSIONAL DI  
KOTA SURABAYA**

## **JURUSAN**

**TEKNIK LINGKUNGAN**  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

## **DRAFTER**

**Rani Fajar Nestiti**  
3313 100 060

## **DOSEN PEMBIMBING**

**Ipung Fitri Purwanti, S.T., M.T., Ph.D.**  
19711114 200312 2 001

## **DOSEN PENGARAH**

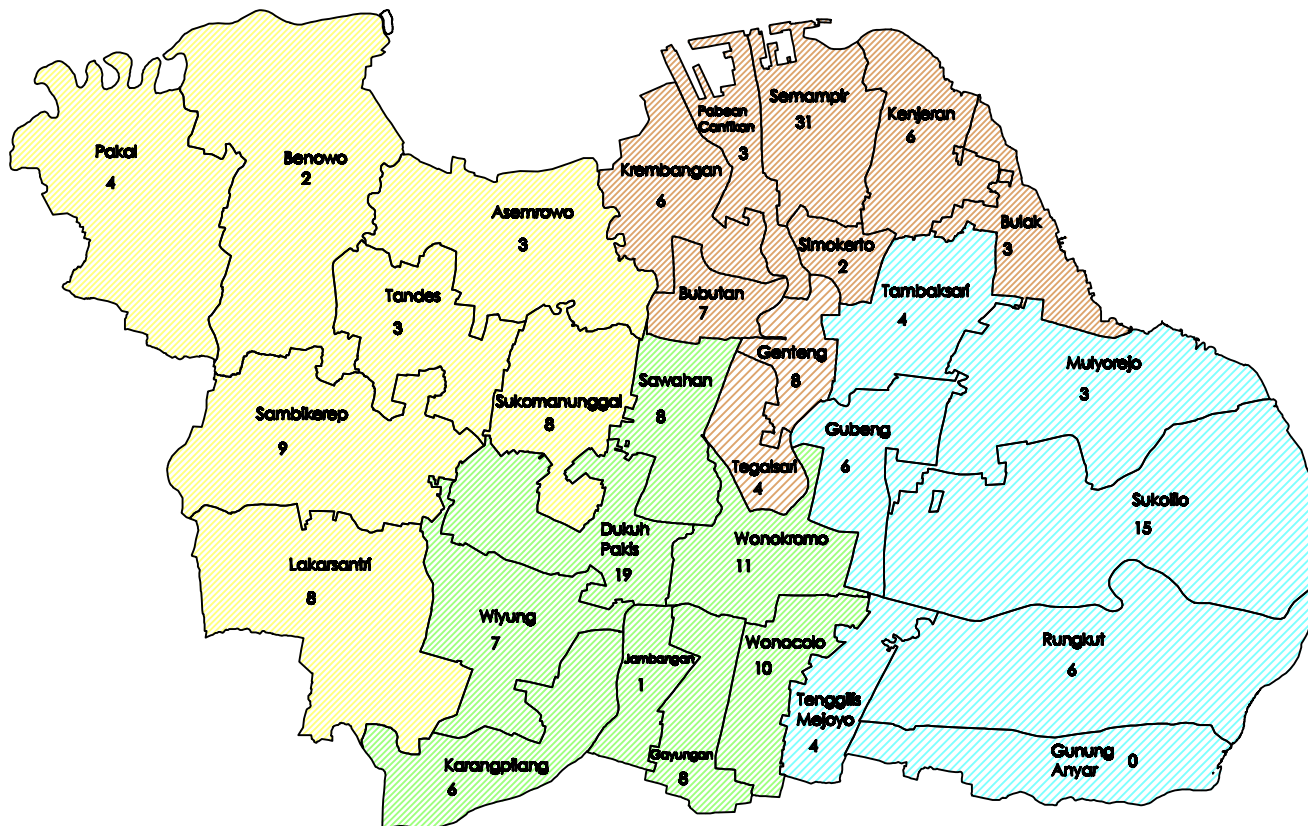
**Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.**  
19660116 199703 1 001  
**Dr. Ir. R. Irwan Bagyo Santoso, M.T.**  
19650508 199303 1 001  
**Arseto Yekti Bagastyo, S.T., M.T., M.Phil., Ph.D.**  
19820804 200501 1 001

## **KETERANGAN**

- = Daerah Terlayani Sarnat Surabaya Utara
- = Daerah Terlayani Sarnat Surabaya Timur
- = Daerah Terlayani Sarnat Surabaya Selatan
- = Daerah Terlayani Sarnat Surabaya Barat

## **JUDUL GAMBAR**

**Perebaran Kuesioner di Kota Surabaya**



### Lampiran 3 Perhitungan VKT Sepeda Motor

Kendaraan	Bahan Bakar	Rupiah per tahun	Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)	Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)	Ekonomi bahan bakar (km/L)	Panjang Perjalanan tahunan (km/th)
Sepeda Motor	Premium	730.000	6.450	113	28	3.169
sepeda motor	Premium	2.737.500	6.450	424	28	11.884
sepeda motor	Premium	1.825.000	6.450	283	28	7.922
sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
sepeda motor	Premium	1.277.500	6.450	198	28	5.546
Sepeda Motor	Premium	4.562.500	6.450	707	28	19.806
sepeda motor	Premium	2.555.000	6.450	396	28	11.091
sepeda motor	Premium	1.350.500	6.450	209	28	5.863
sepeda motor	Premium	547.500	6.450	85	28	2.377
sepeda motor	Premium	730.000	6.450	113	28	3.169
sepeda motor	Premium	730.000	6.450	113	28	3.169
sepeda motor	Premium	1.058.500	6.450	164	28	4.595
sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
sepeda motor	Premium	2.737.500	6.450	424	28	11.884
sepeda motor	Premium	2.737.500	6.450	424	28	11.884
sepeda motor	Premium	2.555.000	6.450	396	28	11.091
Sepeda motor	Premium	1.095.000	6.450	170	28	4.753
Sepeda motor	Premium	1.095.000	6.450	170	28	4.753
Sepeda motor	Premium	2.372.500	6.450	368	28	10.299
Sepeda motor	Premium	7.300.000	6.450	1.132	28	31.690
Sepeda motor	Premium	1.095.000	6.450	170	28	4.753
Sepeda motor	Premium	1.095.000	6.450	170	28	4.753

Kendaraan	Bahan Bakar	Rupiah per tahun	Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)	Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)	Ekonomi bahan bakar (km/L)	Panjang Perjalanan tahunan (km/th)
Sepeda motor	Premium	1.825.000	6.450	283	28	7.922
Sepeda motor	Premium	1.095.000	6.450	170	28	4.753
Sepeda motor	Premium	730.000	6.450	113	28	3.169
Sepeda motor	Premium	1.825.000	6.450	283	28	7.922
Sepeda motor	Premium	7.300.000	6.450	1.132	28	31.690
Sepeda motor	Premium	5.219.500	6.450	809	28	22.658
Sepeda motor	Premium	7.300.000	6.450	1.132	28	31.690
Sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
Sepeda motor	Premium	1.569.500	6.450	243	28	6.813
Sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
Sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
Sepeda motor	Premium	7.300.000	6.450	1.132	28	31.690
Sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
Sepeda motor	Premium	7.300.000	6.450	1.132	28	31.690
Sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
Sepeda motor	Premium	5.475.000	6.450	849	28	23.767
Sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
Sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
Sepeda motor	Premium	7.300.000	6.450	1.132	28	31.690
Sepeda motor	Premium	5.475.000	6.450	849	28	23.767
Sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
Sepeda motor	Premium	4.258.333	6.450	660	28	18.486
Sepeda motor	Premium	2.433.333	6.450	377	28	10.563
Sepeda motor	Premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845

Kendaraan	Bahan Bakar	Rupiah per tahun	Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)	Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)	Ekonomi bahan bakar (km/L)	Panjang Perjalanan tahunan (km/th)
Sepeda motor	premium	3.650.000	6.450	566	28	15.845
Sepeda motor	premium	7.300.000	6.450	1.132	28	31.690
Sepeda motor	premium	730.000	6.450	113	28	3.169
Sepeda motor	premium	1.460.000	6.450	226	28	6.338
Sepeda motor	premium	782.143	6.450	121	28	3.395
Sepeda motor	Pertalite	5.475.000	7.400	740	28	20.716
Sepeda motor	Pertalite	2.555.000	7.400	345	28	9.668
Sepeda motor	Pertalite	7.300.000	7.400	986	28	27.622
Sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
Sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
Sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
Sepeda motor	Pertalite	2.555.000	7.400	345	28	9.668
Sepeda motor	Pertalite	2.555.000	7.400	345	28	9.668
Sepeda motor	Pertalite	2.372.500	7.400	321	28	8.977
Sepeda motor	Pertalite	1.533.000	7.400	207	28	5.801
Sepeda motor	Pertalite	730.000	7.400	99	28	2.762
Sepeda motor	Pertalite	5.475.000	7.400	740	28	20.716
Sepeda motor	Pertalite	2.737.500	7.400	370	28	10.358
sepeda motor	Pertalite	1.204.500	7.400	163	28	4.558
sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	Pertalite	1.277.500	7.400	173	28	4.834
sepeda motor	Pertalite	1.095.000	7.400	148	28	4.143
sepeda motor	Pertalite	1.569.500	7.400	212	28	5.939
sepeda motor	Pertalite	2.080.500	7.400	281	28	7.872

Kendaraan	Bahan Bakar	Rupiah per tahun	Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)	Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)	Ekonomi bahan bakar (km/L)	Panjang Perjalanan tahunan (km/th)
sepeda motor	Pertalite	3.139.000	7.400	424	28	11.877
sepeda motor	Pertalite	2.628.000	7.400	355	28	9.944
sepeda motor	Pertalite	1.314.000	7.400	178	28	4.972
sepeda motor	Pertalite	7.300.000	7.400	986	28	27.622
sepeda motor	Pertalite	2.555.000	7.400	345	28	9.668
sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	Pertalite	1.825.000	7.400	247	28	6.905
sepeda motor	Pertalite	7.300.000	7.400	986	28	27.622
sepeda motor	Pertalite	1.095.000	7.400	148	28	4.143
sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	Pertalite	1.277.500	7.400	173	28	4.834
sepeda motor	Pertalite	1.460.000	7.400	197	28	5.524
sepeda motor	Pertalite	730.000	7.400	99	28	2.762
sepeda motor	Pertalite	1.825.000	7.400	247	28	6.905
sepeda motor	Pertalite	1.825.000	7.400	247	28	6.905
sepeda motor	Pertalite	7.300.000	7.400	986	28	27.622
sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	Pertalite	547.500	7.400	74	28	2.072
sepeda motor	Pertalite	1.095.000	7.400	148	28	4.143
sepeda motor	Pertalite	7.300.000	7.400	986	28	27.622
sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	Pertalite	7.300.000	7.400	986	28	27.622
sepeda motor	Pertalite	7.300.000	7.400	986	28	27.622
sepeda motor	Pertalite	2.372.500	7.400	321	28	8.977



Kendaraan	Bahan Bakar	Rupiah per tahun	Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)	Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)	Ekonomi bahan bakar (km/L)	Panjang Perjalanan tahunan (km/th)
sepeda motor	Pertalite	7.300.000	7.400	986	28	27.622
sepeda motor	Pertalite	1.825.000	7.400	247	28	6.905
sepeda motor	Pertalite	1.825.000	7.400	247	28	6.905
sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	pertalite	4.562.500	7.400	617	28	17.264
sepeda motor	pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	pertalite	521.429	7.400	70	28	1.973
sepeda motor	pertalite	1.042.857	7.400	141	28	3.946
sepeda motor	Pertalite	1.564.286	7.400	211	28	5.919
sepeda motor	pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	pertalite	1.825.000	7.400	247	28	6.905
sepeda motor	pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	Pertalite	1.042.857	7.400	141	28	3.946
sepeda motor	pertalite	3.041.667	7.400	411	28	11.509
sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	pertalite	3.041.667	7.400	411	28	11.509
sepeda motor	Pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	Pertalite	2.433.333	7.400	329	28	9.207
sepeda motor	Pertalite	9.125.000	7.400	1.233	28	34.527
sepeda motor	pertalite	6.083.333	7.400	822	28	23.018

Kendaraan	Bahan Bakar	Rupiah per tahun	Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)	Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)	Ekonomi bahan bakar (km/L)	Panjang Perjalanan tahunan (km/th)
sepeda motor	pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	pertalite	1.825.000	7.400	247	28	6.905
sepeda motor	pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	pertalite	3.650.000	7.400	493	28	13.811
sepeda motor	Pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	Pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	Pertamax	5.475.000	8.150	672	28	18.810
sepeda motor	Pertamax	7.300.000	8.150	896	28	25.080
sepeda motor	Pertamax	912.500	8.150	112	28	3.135
sepeda motor	Pertamax	1.569.500	8.150	193	28	5.392
sepeda motor	Pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	Pertamax	730.000	8.150	90	28	2.508
sepeda motor	Pertamax	620.500	8.150	76	28	2.132
sepeda motor	Pertamax	1.095.000	8.150	134	28	3.762
sepeda motor	Pertamax	7.300.000	8.150	896	28	25.080
sepeda motor	Pertamax	4.562.500	8.150	560	28	15.675
sepeda motor	Pertamax	5.219.500	8.150	640	28	17.932
sepeda motor	Pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	Pertamax	2.372.500	8.150	291	28	8.151
sepeda motor	Pertamax	1.825.000	8.150	224	28	6.270
sepeda motor	Pertamax	1.825.000	8.150	224	28	6.270
sepeda motor	Pertamax	1.277.500	8.150	157	28	4.389
sepeda motor	Pertamax	1.825.000	8.150	224	28	6.270

Kendaraan	Bahan Bakar	Rupiah per tahun	Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)	Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)	Ekonomi bahan bakar (km/L)	Panjang Perjalanan tahunan (km/th)
sepeda motor	Pertamax	2.190.000	8.150	269	28	7.524
sepeda motor	Pertamax	5.110.000	8.150	627	28	17.556
sepeda motor	Pertamax	1.095.000	8.150	134	28	3.762
sepeda motor	Pertamax	5.475.000	8.150	672	28	18.810
sepeda motor	Pertamax	1.168.000	8.150	143	28	4.013
sepeda motor	Pertamax	2.920.000	8.150	358	28	10.032
sepeda motor	Pertamax	730.000	8.150	90	28	2.508
sepeda motor	Pertamax	1.168.000	8.150	143	28	4.013
sepeda motor	Pertamax	1.168.000	8.150	143	28	4.013
sepeda motor	Pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	Pertamax	1.569.500	8.150	193	28	5.392
sepeda motor	Pertamax	5.219.500	8.150	640	28	17.932
sepeda motor	Pertamax	2.555.000	8.150	313	28	8.778
sepeda motor	Pertamax	5.219.500	8.150	640	28	17.932
sepeda motor	Pertamax	5.475.000	8.150	672	28	18.810
sepeda motor	Pertamax	7.300.000	8.150	896	28	25.080
sepeda motor	Pertamax	2.190.000	8.150	269	28	7.524
sepeda motor	Pertamax	1.825.000	8.150	224	28	6.270
sepeda motor	Pertamax	547.500	8.150	67	28	1.881
sepeda motor	Pertamax	1.569.500	8.150	193	28	5.392
sepeda motor	Pertamax	730.000	8.150	90	28	2.508
sepeda motor	Pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	Pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	Pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540

Kendaraan	Bahan Bakar	Rupiah per tahun	Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)	Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)	Ekonomi bahan bakar (km/L)	Panjang Perjalanan tahunan (km/th)
sepeda motor	Pertamax	5.475.000	8.150	672	28	18.810
sepeda motor	pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	pertamax	9.733.333	8.150	1.194	28	33.440
sepeda motor	pertamax	9.733.333	8.150	1.194	28	33.440
sepeda motor	pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	pertamax	3.650.000	8.150	448	28	12.540
sepeda motor	Pertamax plus	3.650.000	8.750	417	28	11.680
sepeda motor	Pertamax plus	5.475.000	8.750	626	28	17.520
<b>Rata-rata VKT sepeda motor (km/th)</b>						<b>12.537</b>

**Lampiran 4 Perhitungan VKT Mobil Bensin**

<b>Kendaraan</b>	<b>Bahan Bakar</b>	<b>Rupiah per tahun</b>	<b>Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)</b>	<b>Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)</b>	<b>Ekonomi bahan bakar (km/L)</b>	<b>Panjang Perjalanan tahunan (km/th)</b>
mobil pribadi	Premium	1.825.000	6.450	283	10	2.773
mobil pribadi	Premium	9.125.000	6.450	1.415	10	13.864
mobil pribadi	Premium	3.650.000	6.450	566	10	5.546
mobil pribadi	Pertalite	5.475.000	7.400	740	10	7.251
mobil pribadi	Pertalite	3.650.000	7.400	493	10	4.834
mobil pribadi	Pertalite	12.775.000	7.400	1.726	10	16.918
mobil pribadi	Pertalite	5.475.000	7.400	740	10	7.251
mobil pribadi	Pertamax	8.395.000	8.150	1.030	10	10.095
mobil pribadi	Pertamax	7.300.000	8.150	896	10	8.778
mobil pribadi	Pertamax	9.125.000	8.150	1.120	10	10.972
mobil pribadi	Pertamax	10.402.500	8.150	1.276	10	12.509
mobil pribadi	Pertamax	3.650.000	8.150	448	10	4.389
mobil pribadi	Pertamax	13.140.000	8.150	1.612	10	15.800
mobil pribadi	Pertamax	7.300.000	8.150	896	10	8.778
mobil pribadi	Pertamax	3.285.000	8.150	403	10	3.950
mobil pribadi	Pertamax	2.555.000	8.150	313	10	3.072
mobil pribadi	Pertamax	5.475.000	8.150	672	10	6.583
mobil pribadi	Pertamax	3.650.000	8.150	448	10	4.389
mobil pribadi	Pertamax	2.737.500	8.150	336	10	3.292
mobil pribadi	Pertamax	10.950.000	8.150	1.344	10	13.167
mobil pribadi	pertamax	10.428.571	8.150	1.280	10	12.540
mobil pribadi	pertamax	13.035.714	8.150	1.599	10	15.675

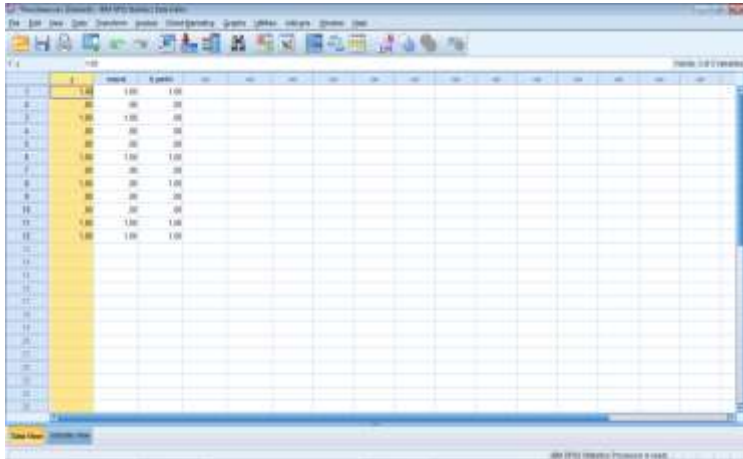
Kendaraan	Bahan Bakar	Rupiah per tahun	Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)	Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)	Ekonomi bahan bakar (km/L)	Panjang Perjalanan tahunan (km/th)
mobil pribadi	pertamax	12.775.000	8.150	1.567	10	15.361
mobil pribadi	pertamax	14.600.000	8.150	1.791	10	17.556
mobil pribadi	pertamax	24.333.333	8.150	2.986	10	29.260
mobil pribadi	pertamax	13.687.500	8.150	1.679	10	16.459
mobil pribadi	pertamax	10.428.571	8.150	1.280	10	12.540
mobil pribadi	Pertamax plus	5.110.000	8.750	584	10	5.723
Rata-rata VKT mobil gasoline (km/th)						10.333

**Lampiran 5 Perhitungan VKT Mobil Solar**

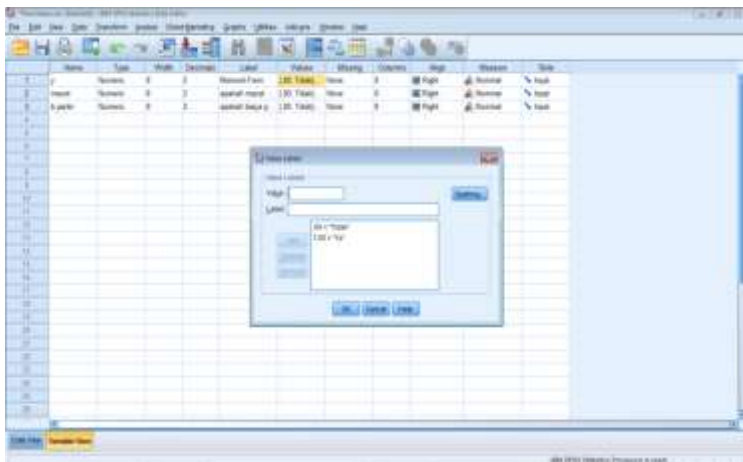
Kendaraan	Bahan Bakar	Rupiah per tahun	Harga Satuan Bahan Bakar (rupiah/L)	Konsumsi bahan bakar per tahun (L/th)	Ekonomi bahan bakar (km/L)	Panjang Perjalanan tahunan (km/th)
mobil pribadi	Solar	12.045.000	5.150	2.339	8	18.711
mobil pribadi	Solar	9.125.000	5.150	1.772	8	14.175
Mobil Pribadi	Solar	1.314.000	5.150	255	8	2.041
mobil pribadi	Solar	7.300.000	5.150	1.417	8	11.340
Mobil Pribadi	Solar	9.125.000	5.150	1.772	8	14.175
Mobil Pribadi	Solar	5.475.000	5.150	1.063	8	8.505
mobil pribadi	Solar	3.650.000	5.150	709	8	5.670
mobil pribadi	Solar	9.125.000	5.150	1.772	8	14.175
mobil pribadi	Solar	3.650.000	5.150	709	8	5.670
mobil pribadi	Pertamina Dex	5.219.500	8.500	614	8	4.912
<b>Rata-rata VKT mobil diesel (km/th)</b>						<b>9.937</b>

## Lampiran 6 Langkah Analisis SPSS

1. Entry data pada "view data", masukkan semua data yang variabel yang dibutuhkan.



2. Lihat pada "sheet variable sheet", kemudian masukkan value dan label.





### 3. Pilih nominal/scale/ordinal pada kolom *measure*



### 4. Pilih Analyze → Regression → Binary Logistic



5. Pada kotak dialog *Logistic Regression*, masukkan bus kota/angkot/taksi sebagai *dependent variable* dan faktor sebagai *covariate*.



6. Pada kotak dialog *Logistic Regression Save*, pilih dan centang pada *Probabilities* serta *Group Membership → Continue*.



[illegible]

## 9. Output dari SPSS

